
NEC ADVERSA RETORQUENT
G P C

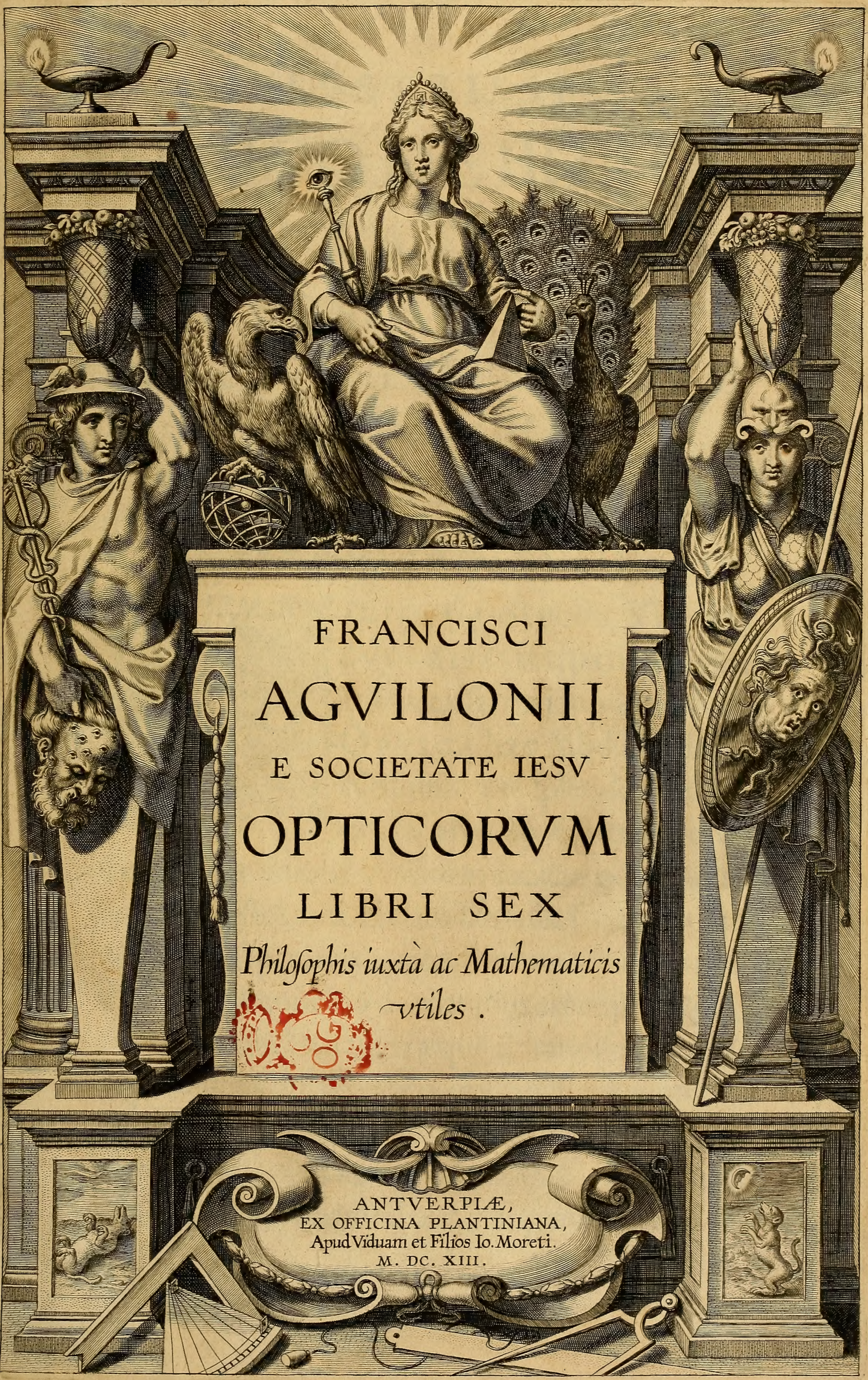
575

#6979

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Research Library, The Getty Research Institute

http://archive.org/details/francisciaguilon00agui

OPTICA
AGVILONII.


FRANCISCI
AGVILONII
E SOCIETATE IESV
OPTICORVM
LIBRI SEX
Philoſophis iuxtà ac Mathematicis
vtiles.
ANTVERPIÆ,
EX OFFICINA PLANTINIANA,
Apud Viduam et Filios Io. Moreti.
M. DC. XIII.

ILLVSTRISSIMO

D. INIGO DE BORGIA,

REGI CATHOLICO
A CONSILIIS BELLI,
MILITVM HISPANORVM
CHILIARCHÆ,
ARCIS ANTVERPIENSIS
SVMMO PRÆFECTO.

IACIENDA eſt nobis, VIR ILLVSTRISSIME, pænè dixerim inuitis, exiſtimationis alea; dum OPTICA hæc ſub Illuſtriſſimi Nominis tui ſplendore oculorum arbitrio committimus, æqua atque iniqua variorum iudicia non iniquo animo præſtolaturi. Et latuiſſent illa ſanè cum ſuo auctore, niſi pertinax amicorũ importunitas, quotidiano pænè conuitio de manibus extorſiſſet: quorum ego ſi auctoritatem æquè ac rationes eneruare potuiſſem, dubio procul obfirmaſſem animum, priuatáq; delectatione contentus illud Antigenidæ vſurpaſſem: *Intus cano mihi & Muſis*. Nam quod nonnulli commemorabant, veſtigium aliquod re-

linquendum eſſe,quo me poſte ritati vixiſſe teſtarer, *ne totus morerer, magnaq́ pars mei vitaret Libitinam*; nihil admodum me commouebat, cui ſola nominis immortalitas nimis exile præmium tantorum laborum ſemper eſt viſa. Memineram etiam præclarè illud à Seuerino Boëtio ſapientérq; pronuntiatum:

Quòd ſi putatis longiùs vitam trahi
Mortalis aura nominis;
Cùm ſera vobis rapiet hoc etiam dies,
Iam vos ſecunda mors manet.

Porrò ſi gloriæ poſteritatíſque recordationi velificandum eſt, aliud à Propheta Regio viris religioſis æquor aperitur, vt aſſidua virtutum ſolidarum exercitatione numquam interituram nominis immortalitatẽ conſectentur: in memoria enim æterna iuſtum fore, diuino illius vaticinio multò iam antè didicimus. Plus igitur aliquantò eorum rationes habere videbantur momenti, qui neminem ſibi vni natum eſſe contendebant; ac proinde quæ quis aſſecutus eſſet publica luce aliorum iudicio non indigna, non eſſe publico inuidenda. Fateor lubens, me iſtiuſmodi ſemper myſtas ſcientiarum auerſatum fuiſſe, qui ſi quid ingenio nacti fuerint haud ita paſſim vulgi pedibus obtritum, non ſecùs habent, atque ſi Cereris eſſent myſteria. Sed habebam tamen non pauca quæ his opponerem. Ac primùm quidem tenuitatis meæ conſcius non ſatis incorruptum iudicem eſſe arbi-

trabar

trabar amicorum in me beneuolentiam. Et occurrebat illud, quis leget hæc? Neque enim ignorabam acria Criticorum ætatis huius ingenia, & Ariſtarchis ſuis hoc ſæculum abundare. nam, ſi preſſo pede Mathematicorum veſtigiis inſtitero, ſtyli barbariem ſeuerioribus obeliſcis iugulabunt: ſin aliquantò liberiùs in Philologiæ campos excurrero, Mathematici ampullas proijcere me dictitabunt. Hiſce rationibus hoc agebam apud amicos, vt nihil agerem: plus illorum poterat expoſtulatoria exhortatio, blandiens auctoritas, armata deprecatio, & amica quædam vis: omnes potentes exactores; quibus agentibus perfectum eſt, vt ego qui popularem auram numquam magno æſtimaui, ne maledicentiæ quidem fluctus declinare latendo potuerim: & cùm negotij nihil fuerit ſilendo ſapientem videri, nunc in eam me palæſtram dederim, in qua non rarò, vt cum Comico loquar, exiſtimationis damno deſudaſcitur. Sed me reficit ac recreat Illuſtriſſimi Nominis tui patrocinium; cuius eximio ſplendore frontem huius operis vt inſignirē, variis ſum rationibus adductus. In primis ea, cuius me nutibus addixi, hoc à me ſummo ſuo iure SOCIETAS exegit, cui auſpicatiſſimum eſſe nomen BORGIAE nemo ignorat, niſi qui SOCIETATEM ipſam ignorat, quæ FRANCISCVM auum tuum

(Illuſtriſſimum Gandiæ Ducem dicerem, niſi ipſe titulorum abdicatione nobilitari maluiſſet) virum inquam præcipua religione ac pietate pænè alterum ſuum parentem agnoſcit; tantum ſcilicet ſplendoris atque ornamenti ex eius ſeu ſanctimonia ſeu virtutibus accepit. Te verò quid memorem? ordines in Italia, Sabaudia, Gallia, Belgio terra maríque duxiſti: & manent etiamnum factorum vbique fortium veſtigia, quæ animum meum ſuapte ſponte inclinatum, multò maioribus incitamentis eodem impulerunt: ac præcipuè Antuerpia noſtra, quæ non modò nobiliſſimæ arci ſuæ te præeſſe gratulatur, verùm etiam ſalutem ac incolumitatem ciuium ſuorum virtuti auſpiciiſque tuis ſecundùm Deum refert acceptam; cùm nuper diu à Batauis meditata, ac propè ad exitum deducta nobiliſſimi emporij certa pernicies, tua prouidentia armíſque decuſſa eſt; & ſtant etiam aggeres hoſtili pingues ſanguine, retroactis nauibus, & qua via venerant, citatiore fuga quàm procurſu redire iuſſis. Deinde ſeria ſeduláque illa Illuſtriſſimæ D. T. opera Mathematicis diſciplinis impenſè nauata, non iniucundum fore hoc munus mihi perſuaſit: præſertim quòd ſi quid ad rem militarem præſidij Matheſis confert, ſiue in caſtrorum metatione, ſiue in aciei inſtructione, ſiue in propugnaculorum, machinarum,

rum, tormentorum collocatione, id omne longè maiori compendio, magiſque perſpicua ratione ex OPTICA deduci poſſit. Macte igitur animo non degener auorum maiorúmque virtuti: hiſce tam felicibus initiis ad ſumma ſternitur via, cùm militari robori eruditio & pietas iungitur. Vóſque ite milites, & à BORGIANO vertice bellicam laudem decerpite. Nulla verior, laus nulla maior quàm coniuncta militi ſuo eruditio & pietas. Ad hæc rationum momenta poſtremò acceſſit ſingularis tuus in SOCIETATEM noſtram affectus, cui tametſi ex æquo me reſpondere poſſe diffido, in parte tamen gratiarum reponendum eſt, non ingratum eſſe conari. Quare offero Illuſtriſſimæ D. T. has curarum mearum ſubſeciuarum primitias, quæ ſanè non exigui muneris inſtar habere poterunt, ſi non pretio ſuo, ſed animo affectúque æſtimentur: & affectus quidem plenus eſt gratiarum ſignificatione; animus verò hoc meum ſymbolum in communem vtilitatem conferendi. Cuius fructus quò ad plures dimanaret, non exiſtimaui mihi crudis illis & inſipidis Mathematicorum demonſtrationibus, quæ ad pauciſſimorum palatum faciunt, ſemper eſſe inſiſtendum: ſed interdum è naturalis Philoſophiæ fontibus ſcatebram hauſi: interdum etiam Conſectariis ipſas demonſtrationes locupletaui, & familiare

quod-

quoddam commercium cum iis rebus inſtitui, quas aliæ ſibi ſcientiæ poſſunt vindicare, ne eoſdem ſemper propolas A & B, nimis, meo quidem iudicio, ieiunos, in forum producerem. Neque tamen idcircò verborum lenocinia, fucóſque, & calamiſtra ſum conſectatus: hanc hederam ſcriptis ſuis appēdant licet, qui re tota ſunt deſtituti; nobis OPTICE natiuo ſuo cultu caſtiùs videtur nitere. Occurret quidem ſubinde nomen aliquod recentis monetæ, ſed indulgebit hoc facilè quilibet æquus rerum æſtimator mihi non per omnia tritam axibus orbitam ingredienti, ſi nouitate rei exigente ſignatum præſente nota nummum procudo. Et verò non potui non interdum à communibus Philoſophorum placitis declinare. Dicam enim ingenuè quod ſentio: res indigna mihi ſemper eſt viſa, hominem natura ſua ad indagationem veritatis impulſum, ad alienum arbitrium ingenium ſemper torquere; in ea præſertim facultate, in qua rationi plurimum, minimum verò aliorum præiudicio aut præſcriptioni tribuendum eſt. Quod ſi mihi quiſpiam crimini vertendum putabit, tuo, VIR ILLVSTRISSIME, ſuffragio contentus (quem idem mecum ſentire nihil ambigo) fructum me laboris mei non exiguum conſecutum putabo. DEVS te Illuſtriſſimæ familiæ tuæ decus atque ornamentum quàm diutiſſimè ſeruet incolumem. Vale.

LE-

LECTORI S.

NVLLA omnino res eſt, amice Lector, quæ magis intuenti obuia ſit, & tamen minùs perſpecta, ſuauior cognitu, & parciùs guſtu delibata, denique quæ ad Mathematicas diſciplinas plus adferat momẽti, quàm eximia illa ac propè diuina OPTICE, regina omnium quas Matheſis complectitur ſcientiarum. Cuius enim in re omni, quam agimus, frequentior eſt vſura, imò neceſſitas maior, quàm aſpectus, quàm oculorum, *qui lucis vſu vitam diſtinguunt à morte?* Plin. l. xi. cap. 37. Dixerim veriſſimè tamen, non rudioribus modò ac plebeiis tantùm hominibus, ſed acutiſſimis etiam philoſophis OPTICA nihil minùs eſſe exploratum. Quam rem ego quidem admirari quàm maximè ſoleo, quando apud me ſtatuo plurima maximaque eius commoda eſſe ad perfectam omnis reliquæ Matheſeos, philoſophiæque cognitionem aſſequendam: quippe quæ ſola adinſtar perennis ſcaturiginis ſeſe in duos maximarum ſcientiarum amnes effundit, vt quos illæ fundos tenuibus ratiunculis aſpergunt ſingulos, hæc libero campo exſpatiata, pleno, vt ſic dicam, rationum flumine perfundat vniuerſos. Nec his limitibus circumſcribi ſe patitur, nec iſto

Riparum clauſas margine finit aquas;

verùm ruptis aggeribus in ſecretiorum naturæ indagationem ſe proripit. In hoc itaque tam vaſtum, támque periculoſum huius ſcientiæ pelagus, magnorum ingeniorum bolide numquam non tentatum, at numquam exploratum, candoris ac fauentiæ tuæ aura prouectus inuehor. Facile negotium, niſi plurima me deficerent eorum præſidia, qui multùm etiam in iis rebus volutati ſunt, quarum cognitio neceſſaria inſtituto meo. Quis enim eſt, qui in hoc ſcriptionis curſu non dicam Caſtoris aut Pollucis mihi vicem lucebit; ſed viam etiam ſuapte natura moleſtam, vano conatu non efficiet difficiliorem

liorem? Abſit dicto inuidia: non vehementiùs loquor quàm veriùs; neque vt laboris aut ingenij famam maiorem colligam, argumento meo quæſitam appendo difficultatem. Ita res habet, &, quod video, omnes propè quodã veluti impetu, *non quà eundum eſt, ſed quà itur*, vt Seneca loquitur, rapi ſe ſinunt: ſic nimirum abſque rerum perueſtigatione prima dux gregis ceteras oues in præcipitiũ traxit, altera alterius veſtigiis cæco paſſu inſiſtente. Quam imprudentiam lubens pleriſq; ignoſcerem, niſi illorum etiam ſimplicior fides peccaſſet, qui cùm ſummæ eruditionis nomen acceperint, frequentes tamen paralogiſmos pro veris ſinceriſque demonſtrationibus orbi obtruſerunt: Pythagoricos fortaſſis nos eſſe arbitrati, qui ipſorum dictis tamquam oraculis fidem adhiberemus, iiſque velut myſteriis illud identidem acclamaremus, Αὐτὸς ἔφα. Sed deſinant aliquando hanc nobis credendi legem imponere, vt pueri conuitium nobis faciant ſcitiſſimo illo Tulliano: *Primò quidem decipi, incommodum eſt; iterùm, ſtultum; tertiùm, planè turpe*. Incumbam igitur in hoc vnum, vt quæ ſola quorumdam auctoritate hactenus pro veris accepta ſunt, quæque obſcuriùs tradita, perſonis detractis fidem apud omnes recipiant, & integritatem. Cuius quidem prouinciæ, quamuis immenſos labores non ignorem; ſciámque quàm arduum ſit doctorum hominum receptas ſententias falſitatis conuincere, obſcuras in veram ſcientiæ lucem vindicare; facit tamen OPTICES ipſius quædam incredibilis dignitas cum fructu ſummo ac voluptate coniuncta, vt moleſtias omnes difficultatéſque nihil perhorreſcam. Illa ſanè quanta ſit, quàm eximia, quàm aliis rebus omnibus præſtans, natura ipſa oſtendit, cùm oculos, *corporis pretioſiſſimam partem*, vni OPTICÆ tamquam famulos mancupio dedit. Nemo eſt enim qui ignoret, cùm ſcientiarum omnium inuentio humano ingenio tranſcribatur, oculos potiſſimùm in huius gloriæ communionem velut emiſſitios mentis exploratores, & perſpicaces rerum indagatores eſſe adſciſcendos. Hinc cæcis poſtulare & nouum petere Magiſtratum,

legi-

Cicero de Inuent.

Plin. l. xi. cap. 37.

Gloſſ. L. Cæcus, ꝟ. de Iudiciis.

legibus interdictum; quia quem oculorum dignitate caſus priuauit, ei non conuenit Magiſtratus gerere dignitatem. Nec alia de cauſa vocatum eſt in controuerſiam priuandúſne ſacerdotio eſſet Metellus, vir alioqui ſanctiſſimus, quàm quòd oculos, quamuis religioſiſſima cauſa amiſiſſet. Quare nihil iam miror, à nonnullis Roſcio hiſtrioni cetera præſtantiſſimo hoc vnum vitio datum fuiſſe, quòd perſonatus veniret in ſcenam, vitámque omnem actioni eriperet oculorum obuelatione. Quid? an illuſtrius aliquid ad OPTICES probandam dignitatem excogitari poteſt, quàm illud ipſum acuminis oculorúmque diſcrimen, quod in cæleſtibus rebus ac terrenis contemplandis obſeruamus? Si enim in cælum vultum erigimus, totum illud quod ſtellas inter terrámque quantum eſt ſpatium intercedit, inoffenſo obtutu perluſtramus, neque eius hebeſcit acies etiam remotiſſimorum ſiderum immani interuallo. At verò, quàm breui terrarum intercapedine acies obrumpitur, ſi Horizontem verſus oculos intendamus? ſummum dixero, ſi quadraginta paſſuum milia viſu complecti quem poſſe affirmaro. Terram ſubiectáque humiliùs loca, ſi profundiùs dehiſcant, nec conantes videamus quidem. Nimirum vult Deus eo argumento diuinam prorſus ac cæleſtem eſſe OPTICEN demonſtrare, longiſſimeque ab inferiorum rerum contagione familiaritatéque poſitam. Quamquam quid longè eius è cælo dignitatem arceſſo, cùm eam Ægyptij ac Græci nobiſcum iuxtà commendarint? Illi ſanè præfixo regum ſceptris oculo, Deum ipſum veluti hieroglyphico quodā expreſſerunt: hi nihil Deo ſe facturos acceptius arbitrati ſunt, quàm ſi ab aſpectus perſpicuitate nominis illi etymon deriuarent. Non committam vt Græcorum mihi potior quàm Latinorum ſit auctoritas. Vmber ille Comœdus aurem vellit, atque è Menæchmis quid neſcio inſuſurrat de religioſo per oculos iuramento; *Si voltis*, inquit, *per oculos iurare*. Nec patitur Plinij cura, qui idemtidem ſuggerit illud: *Morientibus oculos operire, rurſuſq; in rogo patefacere, Quiritium magno ritu ſacrum;*

Seneca l. 4. Controuerſia 2.

Cælius l. 14 cap. 17.

Cal. Rhodig. lib. 15. cap. 4.

Cyrill. l. 9. contra Iulianū Apoſtatam.

Plutarch. in Iſide & Oſiri.

Plaut. in Menæchmis.

Plin. l. xi. cap. 37.

rum; ita more condito, vt neque ab homine ſupremùm eos ſpectari fas ſit, & cælo non oſtendi nefas. Sed quid etiamnum cæcutimus in meridiana luce? Apud omnes omnino homines in moribus poſitum eſt, præſtantiſſimas quaſque res oculi nomine deſignare. An non ratio, quæ potior homini pars eſt, oculus appellatur? An non ſolem principem cæli lucem, mundi oculum nuncupamus? Hoc certè (ſi Macrobio credimus) vult ea Argi fabula, quem Poëtæ oculis plenum comminiſcuntur. *Argus,* inquit, *eſt cælum ſtellarum luce diſtinctum, quibus ineſſe quædam ſpecies videtur oculorum. Cælum autem Argum vocari placuit à candore & velocitate,* παρὰ τὸ ἀργὸν ϗ ταχὺ, *& videtur terram deſuper obſeruare, quam Ægyptij hieroglyphicis litteris cùm ſignare volunt, ponunt bouis figuram. Is ergo ambitus cæli, ſtellarum luminibus ornatus, tunc exiſtimatur enectus à Mercurio, cùm ſol diurno tempore obſeruando, ſidera velut enecat, vi luminis ſui conſpectum eorum auferendo mortalibus.* Hæc licet ingenioſè à Macrobio dicta ſint; id tamen exiſtimo potiùs, Argum illum luminibus nobilem, quorum media pars ſomno indulgebat, ceteris peruigilantibus, ea ratione cælum innumeris ſtellis ceu oculis inſignitum repræſentare, qua pars illarum altera ſupra Horizontem tamquam in ſtatione excubat, altera ſubtus procumbit velut conſopita. Videor pro ſcientiæ noſtræ dignitate dixiſſe ſatis, illique qui eam non videt, audeo exprobrare, quod cuidam Plautinus Pyrgopolynices;

Lib. 1. Saturn. c. 19.

—— *Naſo, pol! iam hæc quidem plus videt,*
Quàm oculis. ——

In milite glorioſo, actu 4.

Supereſt, vt quæ innumeræ eius exiſtunt commoditates aliquando dicam: quas ita ſigillatim percenſere deliberatum mihi non eſt, vt earum nullam prætercam, quæ Mathematicis diſciplinis præſidio eſſe poſſit. Prætermittam enim quæcumque ex ea in rem Architectorum bona emanant. Silebo quæ eius vnius ignoratione in ædificiorum diſtributionibus ex malè coagmentatis partibus monſtra, velut præcocium ingeniorum abortiui fœtus pronaſcuntur, quantæ ſcaporum cum baſibus, quantæ ſuperiorum ordinum cum inferioribus, quantæ

quantæ proiecturarum & intercolumniorum aſymmetriæ. Nihil dicam de Pictorum erroribus, cùm præfractos toties, abruptoſque, quæ ſenſim cogi debebant, ſpatiorum pingunt anfractus. Nihil de illorum ineptia, qui quas res procul velut à conſpectu ſubmotas effingere conantur, eas aërio quidem colore offundunt, tamen ita magnam partem accuratè effingunt, vt homulorum pilos numeres, & à quercu fagum, platanúmque ex fronde diſcernas. Ridiculè profectò ac ſtolidè. Conſtat enim multò antè rerum imagines ac formas quàm colores aſpectui noſtro deperire. Illas præcipuè vtilitates attingam, quas in rebus maximis iuxtà ac minimis, vnius OPTICES beneficio quotidie experimur. Opinor enim omnino nihil eſſe ſiue in priuatis ſiue publicis negotiis, ſiue domi ſiue foris, ſiue militiæ ſiue in vrbe, quod abſque ſcientiæ huius cognitione rectè atque ordine geri poſſit. Nam quid eſt, vt de domeſticis priùs dicam, quo decenter corporibus ſuis homines veſtimenta inducunt, domeſticam ſupellectilem componunt, mēſas quotidianas honeſtè inſtruunt, niſi quoddam quaſi inſitum naturæ iudicium ab hac arte acceptum? Quid foris in Magnatum congreſſibus decenti nos docet diſtare interuallo? quid in ambulationibus atque itineribus mutuas obuiorum corporum offenſiones, quid lapſus, quid præcipitia declinare, niſi matura cautio oculorum? Militiæ verò, quid caſtrorū metatores? quid exploratores in ſpeculis? quid excubitores in vigiliis? quid in poſcendis teſſeris circitores? quid per diem ſublimè erecti dracones à δαρκεῖν ſeu à videndo dicti, quid Aquilæ, quid vexilla? quid noctu in pharis diſpoſitæ faces, niſi quidam velut oculi diſciplinæ militaris? Quis tela vibrare in hoſtem? quis mœnia pulſare baliſtis? quis vrbium portas catapultis effringere niſi aſpectus adminiculo poſſit, certiſſimoque Optici radij præſidio? E diuerſo etiam, quàm acerbæ clades acceptę neglectu contemptúq; opportuniſſimi inſtituti! Numquid Mithridatico bello, cùm in noctē pugna incidiſſet, *& luna Ponticis à tergo, à facie Romanis ſe præbuiſſet; Pontici* Florus l. 3. cap. 5.

 per

per errorem longiùs cadentes, vmbras ſuas quaſi hoſtiũ corpora petebant? Numquid Romana claſſis Archimedéo ſpeculo deflagrauit, ſatagente nequidquam Marcello, quibus artibus incendia amoliretur? Quod quamuis illi peracerbum, militibus funeſtũ planè acciderit; Syracuſas tamen euerſurus fertur eam fleuiſſe priùs, & ante ciuium ſanguinẽ ſuas vrbi lacrymas impendiſſe. Tantum nempe apud hoſtes etiam ſuos valuit vrbis illius memoria, in qua culta fuerat OPTICES nobiliſſima diſciplina. Superuacaneum fuerit, & prorſus inutile, ſi plura de OPTICES vtilitate diſputaro. Rem enim adeò clarã & domi videant Lamiæ, atque ipſe vno oculo Polyphemus. Ad eam igitur partem, quæ & facillima & iucundiſſima eſt, OPTICES nempe voluptatem accedo, quam ego tantam eſſe ſemper mihi habui perſuaſum, vt qui ſcientiæ eius bona expertus non ſit, eum putarim nullum vmquam veræ ſolidæque iucunditatis ſenſum habuiſſe. OPTICEN vnicam eſſe Aſtronomiæ viam, Oryge picto (quo Mathematicum notant) Ægyptij indicarunt. Eſt ea feræ illius natura vt Sothen Ægyptiorum Deam, nos Caniculam appellamus, quadam veluti συμπαθείᾳ exoriri ſentiat. Eam igitur iam ortam ex aduerſo Oryx exultabundus intuetur, & perinde quaſi numine conſpecto (ſic illi interpretantur) venerabundus procũbit, feſtóq; geſtu oſtendit, qua tandem via in Aſtronomiæ cognitionẽ veniatur. Et cynocephalus miro quodam conſenſu ipſa lunæ ſoliſq; coniunctione viſu deficit, quaſi nulla manifeſtiore ratione lunæ defectionem dolere poſſit, quàm aſpectus orbitate, quo ſub nouæ lunæ principium redeunte ipſa fera erecto corpore, manibúſq; in altum ſublatis primum eius exortũ gratulatur. In hac porrò OPTICES ſcientia illud magni momenti mihi ſemper eſt viſum, quòd non ſolùm compendio ad deſtinatam animo metam perducat; ſed etiam adeò perſpicua methodo, vt animus eius luce perfuſus incredibili voluptate paſcatur. Ita enim natura comparatum eſt, vt intellectus noſter ſciendi quàm maximè cupidus, quemadmodum tenebris ſibi offuſis diſcruciatur, ita rebus

Plutarch. in Marcello.

Aug. l. 1. de ciuitate Dei, cap. 6.

Plutarch. lib. Vtra animantium, &c.

Pierius l. 6. hieroglyph.

bus

bus clarè repræſentatis penitúſque perſpectis non ſine grata oblectatione conquieſcat. Accedit ad hunc voluptatis cumulum, quòd ipſamet huic operi ſubſtrata materia abundè ſuo condimento ſapit. Multa enim nouitate prima in lucem proferemus, multa etiam ipſo genere ſingularia, & quæ vel curioſiſſimi cuiuſlibet ingenij ſitim explere queant. Deſinam aliquando de affecta lite contendere, ne anxiè nimiùm laudes omnes colligendo, quam commendandam ſcientiam ſuſcepi, in vilitatis ſuſpicionem adducam. Proponam eam igitur qualis eſt abſque fuco, ne id mihi obueniat, quod Veneri accidiſſe ſcribit Philoſtratus, Momo eam quidem fuiſſe placituram, ſi ſandalias crepitantes non habuiſſet. *Epiſtola ad vxorem.* OPTICE igitur certiſſima quædam ratio eſt ad omnem Matheſeos diſciplinam breuiter complectendam; fax eſt obſcurioribus eius partibus illuſtrandis, ceteriſque molitionibus ſuſtinendis fundamentum. denique vt in exploranda operum ſuorum fide faber

—— *oculo rubricam dirigit vno*: *Perſius.*

ita accuratus eſſe Mathematicus nemo poteſt, qui tamquam oculum, tamquam amuſſim & obruſſam OPTICEN non vſurpat. Stimulaui iam credo deſiderium tuum, erudite Lector, ſplendoris tanti, tantorúmque commodorum vtilitatúmque commemoratione, vt ſcire aueas, qua via nobiliſſimæ huius ſcientiæ tractationem ingreſſurus ſim. Aduerte pauliſper animum, oppidò noueris voluntatem meam. Nec ſum, mihi crede, is, qui condicam multa, paucorum liberem fidem: repræſentatione ſoluere conſueui; & ne diutiùs te morer, en velut in tabella operis totius inſtar delineatum.

Continetur omnis OPTICE triplici ferè videndi ratione, quam Franciſcus Verinus triplici etiam modo, quo Deum creaturæ cognoſcunt, ingenioſè profectò comparauit. *Libro de Philoſophiæ præſtantia aduerſus detrectatores, cap. 3.* Prima directa, quæ eſt oculi noſtri, ſic, vt in rem propoſitam intendit, cum illa cognitione componitur qua beatorum mentes præſentem Deum, facie ad faciem, vt D. loquitur Paulus, contemplantur. Altera repercuſſa, ſiue earum rerum perceptio, quarum à

ſpeculis ad nos imagines reuertuntur, cui non abſimilis eſt illa cognitio, qua Deum per fidem in rebus creatis, veluti quodam ſpeculo aut ænigmate videmus. Tertia denique, quam infractam vocant, ea eſt, qua rerum ſpecies per diſſimilia diaphana tranſmiſſæ, & ab iiſdem quaſi deformatæ ac fractæ in oculos immittuntur. Sic Ethnici diuinitatis notionem aliquam, ſed multis erroribus vitiatam, naturæ ſolius lumine aſſecuti ſunt.

Hos tres vidēdi modos pluribus libris cōplexus ſum

Primus, qui & reliquorum erit veluti fundamentum, & prolegomenôn loco, agit de organi ſiue oculi conſtructione, partibus, & varia qualitate. Atque hæc quidem partem maximam ex propria inueſtigatione ac ſenſu, magnam etiam de principum Anatomicorum ſententia diſſeremus. Cetera de obiecto, vt loquuntur, ac natura aſpectus, è vera atque interiore philoſophia accepta ſunt.

Alter diuerſas iuxtà ac periucundas Optici radij & Horopteris proprietates explanat.

Tertius, qui de communibus obiectis internoſcendis inſcribitur, docet, qua ratione ea quæ pluribus aliis ſenſibus percipiuntur, qualia ſunt Magnitudo, Diſtantia, Figura, Situs, Locus, Continuitas, Diſcretio, Numerus, Motus & Quies, viſu cognoſcantur.

Quartus oculorum illuſiones, quæ in communibus præcipuè obiectis vſu veniunt, exponit.

Quintus naturam declarat effectúſque Luminoſi & Opaci. Huius quinque iſtæ ſunt partes: De luminis profuſione: De luminum concurſu & occurſu: De luminis illapſu: De vmbris: De luminis traiectu.

Sextus complectitur triplex Proiectionis genus, Orthographicen, Stereographicen, & Scenographicen, ex quibus compendio præcipuas Mathematicæ partes addiſcere poſſis.

Atque hi Opticorvm ſunt libri. Quatuor proximi in Catoptricorvm tractatione verſantur, alterúmque videndi modum, qui radiorum repercuſſione fit, declarant.

Septi-

Septimus,qui & CATOPTRICORVM primus,ea tradit, quæ ſpeculis vniuerſè conueniunt.

Octauus agit de ſpeculis planis.

Nonus de conuexis.

Decimus de cauis.

Qui ſequuntur DIOPTRICORVM libri, infractionis naturam, ac varios modos quibus ea fit depromunt. Hinc omne conſtruemus Dioptrarum genus, illúdque præcipuè nuper inuentum, quo res immani interuallo diſtantes, atque adeò extra aſpectus vim conſtitutas, velut intra præfinitos naturæ terminos poſitas, ipſiſque propemodum oculis cohærentes videmur intueri. Planè vt Argonautam illum qui ob intuitus perſpicuitatem Lyncei cognomen accepit, orbi reſtitutum eſſe poſſis ſuſpicari.

Poſtremus denique de iis agit, quæ ſublimè eueniunt, ſolaris radij partim repercuſſione, partim infractione. Hîc Irides, Halones, Parelia, aliaque id genus Meteora ex ſcientiæ huius Poriſmatibus explicantur.

Hæc omnia quia conſtringi in tomum vnum non potuerunt, in duos partitus ſum. Et eccum tibi priorem ſex OPTICORVM libris conflatum, qui omnes in ea, quæ per directos radios fit, viſione verſantur. Reliqui alterum tomum conficient, qui ex his principiis deductus ad alia ſubtilioris inueſtigationis arcana maiori cum voluptate deſcendet: ea verò vt ex OPTICORVM cognitione dependent, ita hoc tomo quaſi in radice ac ſemine fuere præmittenda, vt perceptis rerum principiis, procliuior ad earum tractationem via ſterneretur. Illud poſtremò te moneo, non eſſe quod mireris propoſitiones plurimas, quas alij ferè ſingulariis litteris exponere conſueuerunt, à nobis faciliori quadam iucundiorique ratione demonſtratas eſſe. Nonnullis enim adeò moroſum ac tetricum illud videtur ſcriptionis genus, vt faciliùs [a] Lacedæmonum Scytalen, [b] aut Epheſias litteras, aut [c] Tironis notas, quàm characteres illos toties repetitos expedire ſe poſſe arbitrentur. Conſulto igitur conſilio à me mutata res, & vbi occaſio tulit, vel

[a] *Auſonius ep. ad Paulinum. A. Gellius lib. 17. c. 9.*
[b] *Cæl. Rhodeginus.*
[c] *A. Gellius lib. 17. c. 9.*

ab ipſius naturæ intimo receſſu, vel ab experientia rationes deprompſi, vt à te gratiam inirem maiorem; alia etiam cauſa non parua, quòd rei, quam tractandam ſuſcepi, ea conditio ſit, vt plerumque connubiali materiæ lege vinciri gaudeat. Non enim facilè Platoni calculum adiecero, qui niſi quod à materia ſeiunctum eſſet, Mathematicum cenſebat nihil: artemque machinalem, & organicum demonſtrandi modum aduerſus Eudoxum & Architam Matheſeos nomine indigna reputabat. Nimis profectò ieiunè: cùm vix appareat, quo pacto quis à turpi otio vindicari poſſit, ſi nihil vmquam ad communem vſum ex illa tetrica ſterilique contemplatione producat. Saniùs hac de re Archimedes, qui rerũ cum materia copulationem non modò nihil Matheſi derogare, ſed verò exornare eam etiam ac perficere exiſtimauit. Cuius nos auctoritate freti hanc Matheſeos partem, quæ vtrumque genus, Philoſophicum ſcilicet & Mathematicum comprehendit, ſuſcepimus excolendam. Quod qui ſeriò etiam atque etiam expenderit, non quouis loco, vt opinor, exangues illas atque exſuccas Euclidis demonſtrationes deſiderabit: ſed pro rerum diuerſitate varios vſurpari explanandi modos maximopere comprobabit. Fruere igitur hiſce lucubrationibus meis: quas ſi laudaris, animos dederis ad CATOPTRICORVM & DIOPTRICORVM libros perficiendos; ſi reprehenderis, audiam cum Apelle poſt tabulam, & pergam porrò alterius tomi ſcriptione meliùs ſtudere palato tuo. Vale.

Plutarch. in Marcello.

ELEN-

ELENCHVS OPERIS.

OPTICORVM LIBER I.

DE

ORGANO, OBIECTO, NATVRAQ. VISVS.

DE ORGANO VISVS PROPOSITIONES.

1. Septem *tunicæ oculum conſtituunt, humores tres intus complexæ.* 2
2. *Oculi à cerebro originem ducunt.* 6
3. *Oculum ſeptem motibus totidem agitant muſculi.* 7
4. *Ceteræ externæ oculi partes tutelæ gratia ſunt inſtitutæ.* 8
5. *Viſus organum ſphæricũ eſſe conuenit.* 9
6. *Glacialis humor non eſt exactè ſphæricus, neque in oculi medio conſtitutus.* 10
7. *Oculus totus, & cornea ſuperficies, cryſtallinuſq; humor, centris differunt.* 11
8. *Omnium tum membranarum, tum humorum centra in directum iacent.* 12
9. *Corneæ tunicæ & glacialis humoris ſupremæ ſuperficies non æquè diſtant; ſed in medio ſibi, quàm in ambitu, ſunt viciniores.* 12
10. *Recta connectens centra totius oculi & glacialis humoris vtrimque producta, medium pupillæ neruiq; optici pertranſit: eademq; omnibus oculi ſuperficiebus normaliter inſiſtit.* 13
11. *Per poros neruorum opticorum ſenſificus ſpiritus in oculorum orbes deriuatur, vim illis dignoſcendi impertiens.* 13
12. *Neruus opticus communis non eſt verè vnus, ſed duo ſimul concreti.* 14
13. *Nullum humano oculo inſitum eſſe à natura lumen opinandum eſt.* 15
14. *Humores oculi coloris omnis ſunt expertes.* 18
15. *Oculorum temperamentum humidum eſt & frigidum.* 18
16. *Cryſtallinus humor non à vitreo, ſed à ſanguine alimentum capeſſit.* 19
17. *Pupillæ ambitus conſtringitur, & dilatatur, non pro arbitrio, ſed cùm neceſſitas impellit.* 19
18. *In totius oculi ſeu motu, ſeu quiete, ſitus partium ſtabilis perſeuerat.* 20
19. *Oculi ita inter ſe ſociati ſunt, vt vno moto alterum pariter moueri ſit neceſſe.* 20
20. *Motum oculorum interna animæ facultas perſentiſcit.* 21
21. *Differentias motuum, quibus oculi concitantur, internus ſenſus diſtinguit.* 22
22. *Nerui optici longitudine ſunt pares.* 22
23. *Cryſtallinus humor non eſt præcipuum viſionis organũ, aduerſus Galenum.* 22
24. *Neque neruo optico communi primaria facultas cernendi ineſt. contrà quàm Alhazen & Vitello.* 23
25. *Neque, vt multi exiſtimarunt, ſpiritui animali ea vis tribuenda eſt.* 24
26. *Glaciali humori ineſt principiũ ſenſus.* 26
27. *Præcipuum viſus organum eſt ea pars nerui optici quæ Aranea nũcupatur.* 26

DE OBIECTO VISVS.

28. *Lux & color proprium ſunt obiectum viſus: lux quidem per ſe primò: color autem, lucis acceſſione.* 28
29. *Communia obiecta viſus ſunt, quantitas, figura, locus, ſitus, diſtantia, continuitas, diſcretio, motus & quies.* 29
30. *Diaphanum rectè definitur, quod lumini rerumq; formis impunè eſt peruiũ.* 31
31. *Lux & color corporis opaci ſunt proprietates.* 31
32. *Lumen eſt actus corporis perſpicui.* 33
33. *Malè Empedocles lumen corpus eſſe dixit.* 33
34. *Sed neque lumen corporea eſt qualitas, rectè autem intentionalis vocari poteſt.* 34
35. *Nullũ lumen omnis coloris eſt expers.* 34
36. *Exquiſitum lumen diutiùs ſpectatum, viſus*

viſus organum labefactat. 35
37. Color eſt, quod mouet actu perſpicuũ. 36
38. Non rectè Plato colorem, lumen eſſe pronuntiauit. 37
39. Quinque ſunt ſimplicium colorum ſpecies, ac tres compoſitæ. 38
40. Colores omnes propriis facultatibus pollent, quibus obtutũ variè afficiunt. 41
41. Colores qui apparentes vocantur, à veris ſubiecto & effectrice cauſa diſtinguuntur. 43
42. Lumen colores otioſos ſuſcitat, & ceu propria hypoſtaſis deciſos ab obiectis vehit. 46
43. Dantur viſibilium rerum ſpecies. 48
44. Communia ſenſibilia proprias ſpecies ſenſiteriis inurunt. 50
45. Species ſunt virtuales rerum ſimilitudines, non autem formales 51
46. Species ſunt omnino formæ ſenſibiles. 51
47. Species ſunt formæ homogeniæ. 52
48. Ex omni parte corporis aſpectabilis, in omnem partem medij circumfuſi ſpecies proſiliunt. 53
49. Species medium traÿciunt in inſtanti. 54
50. Species rectis ſemper lineis protenduntur. 54
51. Species ordinatè ad viſum perueniunt. 55
52. Rerum imagines oculo impreſſæ, amoto obiecto illicò euaneſcunt. 55

OBIECTI VISVS CONDITIONES.

53. Imperuium eſſe oportet, quidquid ſub adſpectum cadit. 58
54. Viſibilia quædam ob paruitatem deliteſcunt. 59
55. Viſibile in ſola oppoſitione videtur. 59
56. Viſus ſuapte natura infinitè extẽditur. 59
57. Vnumquodque obiectum ſpatio definitur, vltra quod videri non poteſt. 60
58. Perfecta viſio non minorem obiecti diſtantiam poſtulat, quàm quæ axibus continetur, cum quibus nerui optici angulos normales efficiunt. 60
59. Inter viſum & viſile neceſſe eſt medium intercedere diaphanum. 62
60. Viſibile niſi lumine illuſtretur non apparet. 64
61. Oculus quàm optimè videt è tenebris. 65

DE NATVRA VISVS.

62. Cernendi facultas ceteris ſenſibus externis dignitate præſtat. 65
63. Non æqua eſt omnibus cernẽdi poteſtas. 66
64. Viſus non eſt irradiatio, ſed vis organo ingenita. 68
65. Viſio non fit ſola obiecti præſentia. 69
66. Neque ſola compaſſione fieri intuitus poteſt. 70
67 Neque emiſſitiis radiis cernendi facultas obiecto coniungitur. 71
68. Neque per συμπαθείας aſpectus efficitur. 73
69. Viſio fit per ſpecies, rerumq́ formas intus ſuſceptas. 74
70. Species ad viſionem formaliter, non autem effectiuè concurrunt. 77
71. Viſio non ſola eſt paſſio, ſed etiam actio ab interno vitæ principio elicita. 78
72. Perperàm nonnulli viſum agentem inducere ſunt conati. 79
73. Viſus ſuapte vi nihil exteriùs operatur. 79
74. Viſio per ſimplex mediũ rectis fit lineis. 80
75. Oculorum acies in vnum dumtaxat punctum defigi poteſt, quod diſtinctè conſpiciatur; cetera autem indiſtinctè. 81
76. Robuſtior eſt viſio ab vtroque oculo, dum ſimul in rem vnam conſpirant, quàm ab altero tantùm. 81
77. Viſile, quod vno tantùm ſpectatur oculo, cùm in id occluſi etiam alterius oculi acies tacitè dirigitur, acutiùs videtur, quàm cùm in diuerſa contendunt. 84
78. Vnus oculus plura ſimul obiecta videt. 84
79. Duobus oculis idem obiectum diſtinctè videtur. 85
80. Fieri nequit, vt plura ſimul æquè perſpicuè videantur. 85
81. Simplex aſpectus fit per quemlibet pyramidis opticæ radium; obtutus verò per ſolum axem. 87
82. Simplex aſpectus momẽto fit tẽporis. 87
83. Viſio per obtutum in tempore fit. 88
84. Viſio ex prænotione fit per collationem rei præſentis cum forma rei præcognitæ. 88
85. Viſio ex anticipata notione in tempore fit; minore tamen quàm intuitus. 89
86. Viſus rerum formas primo aſpectu exactè non comprehendit. 89
87. Abſoluta rei comprehenſio fit vel diligenti intuitu, vel ſyllogiſmo, vel anticipata notione. 89
88. Præter externum viſum neceſſaria eſt facultas quædam alia, quæ circa omnia ſenſibilia in communi verſetur. 90
89. Rectè facultas iam explicata ſenſus communis nuncupatur. 91
90. Organum ſenſus communis eſt cerebrũ. 92
91. Externus viſus ſine ope ſenſus communis perfectam viſionem non producit. 93
92. Externus internuſq́ viſus ab obiecti pendent præſentia. 93
93. Externo viſu res abſens videri vt præſens poteſt, aſſeruata in eo per diuinam potentiam ſpecie. 94

94. Rem

94. *Rem abſentem vt abſentem videri, eſſentiæ viſionis penitus aduerſatur.* 95
95. *Subſtantia corporea aſpectu per ſe dignoſci non poteſt; ſed ex accidēti tantùm.* 95
96. *Eſſentiam rei, ſeu quid res ſit, viſus non cognoſcit, niſi acceptæ priùs notionis præſidio.* 96
97. *Eſſentiæ rerum tempore cōgnoſcuntur.* 96
98. *Confuſa cognitio naturâ antecedit diſtinctam.* 97
99. *E viſibilibus proprietatibus vnam per ſe ſolam viſus apprehendere non poteſt.* 97
100. *Viſus, poſt ſimplicem rei ſingularis aſpectum, primò omnium eſſentiam lucis & coloris dignoſcit.* 98
101. *Generica obiectorum ratio priùs ac minori tēpore percipitur quàm ſpecifica.* 98
102. *E proprietatibus quæ ſub aſpectum cadunt, aliæ aliis citiùs percipiuntur.* 100
103. *Ex indiuiduis diuerſarum ſpecierum ſæpiùs inſpectis enaſcitur in animo vniuerſalis notio, qua cuiuſque ſpeciei indiuidua dignoſcuntur, & ab alterius ſpeciei indiuiduis diſcriminantur.* 101
104. *Ex indiuiduis vnius ſpeciei idemtidem recognitis, gignuntur in animo particulares notiones, quibus ſingula ab inuicem diſtinguuntur.* 101
105. *Iterati intuitus formas rerum altiùs animo infigunt.* 102
106. *Tunc mentis oculus acutùm incipit cernere, cùm primùm corporis oculus defloreſcit.* 103

OPTICORVM LIBER II.

DE RADIO OPTICO ET HOROPTERE.

DEFINITIONES.

1. RADIVS *opticus recta eſt linea, per quam forma rei adſpectabilis ad obtutum porrigitur.* 107
2. *Radius qui per ipſius viſus ac totius oculi centra tranſit, proprio nomine Axis opticus nuncupatur.* 107
3. *Connectens centra viſuum ea dicitur recta linea, quæ ab vnius centro ad centrum alterius ducta concipitur.* 107
4. *Connectens extrema neruorum opticorum ea dicitur recta linea, quæ ad terminos, vnde pendent oculorum orbes, applicatur.* 108
5. *Quæ à neruo communi in connectentem extrema neruorum opticorum normaliter incidit recta linea, Axis communis vocitatur.* 108
6. *Radius verò communis ea eſt recta linea, quæ ab axium opticorum concurſu educta, connectentem centra viſuum bifariàm ſecat.* 108
7. *Pyramis optica eſt figura aſpectabilis formæ per medium diaphanum ad obtutum vſque diffuſæ, verticem habens centrū viſus, baſin verò rē ipſam.* 109
8. *Maxima pyramis optica ea omnia amplectitur, quæ oculus vnico aſpectu contueri poteſt.* 109
9. *Axis pyramidis opticæ illa vocatur recta linea, quæ per verticem rectæq; baſis centrum tranſit.* 110
10. *Horopter recta eſt linea per axium opticorum congreſſionem, ei, quæ centra viſuū cōnectit, parallelōs incedēs.* 110
11. *Planum horopteris illud vocetur, quod per horopterem ducitur ad id quod per axes ſecundùm normam conſtitutū.* 111

HYPOTHESES.

1. *Viſum recta linea efferri.* 111
2. *Id omne, ac ſolum videri, à quo ad oculum radius opticus extendi poteſt.* 112
3. *Rem omnem in illo apparere radio, quo ipſius ſimulachrum ad obtutum porrigitur.* 112

DE RADIO OPTICO.

PROPOSITIONES.

1. *Radij optici ſunt veræ formarum productiones, non autem imaginariæ.* 112
2. *Radij optici ſunt formæ partim inſectiles, partim ſenſibili latitudine præditæ.* 114
3. *Diſtinctarum rerum formæ non prohibitæ, ſingulæ ſingulis radiis in oculos illabuntur.* 115
4. *Poſſibile eſt vnius rei formam, directo ſimul atque inflexo infractóve radio, ad centrum viſus peruenire.* 116
5. *Radios omnes opticos in centrum viſus congredi conglobariq; eſt neceſſe.* 116
6. *Ex vniuerſis opticis radiis ſolus axis in ſuper-*

ſuperficiem viſus rectis incidit angulis; ceteri autem obliquis. 118
7. *Axis opticus recta in centrum viſus penetrat.* 119
8. *Præter axem ceteri omnes radij optici per albugineum humorem ad perpendicularem inflectuntur.* 119
9. *Radij optici axi viciniores angulis maioribus, remotiores minoribus, æquidiſtantes æqualibus per albugineum oculi humorem franguntur.* 124
10. *Secundùm omnes radios opticos fit rerum comprehenſio, certiſſima quidem per axes; per ceteros autem tantò certior, quantò ſunt axi propinquiores.* 125
11. *Axis communis eam, quæ extrema neruorum opticorum connectit, bifariàm ſecat.* 126
12. *Axes optici in vnum ſemper idemq́; punctum conſpirant.* 126
13. *Axes opticos cum ea quæ connectit centra viſuum, eaq́; quæ extrema neruorum opticorum iungit, in eodem plano neceſſe eſt eſſe.* 127
14. *Et nerui optici, cum ea quæ illorum connectit extrema, in vno ſunt plano.* 128
15. *Si duo axes optici cum axe communi conueniant, erunt in eodem plano cum ea, quæ extrema neruorum opticorum connectit, & duabus à neruo communi eidem connectenti conterminis.* 128
16. *Radij omnes, qui à propoſita quapiam recta linea ad centrũ viſus porriguntur, in eodem ſunt plano.* 128
17 *Axis communis per ſe immutabilis eſt.* 129
18. *Motis oculis, axes quoque optici pariter loco dimouentur.* 129
19. *Radius communis omni oculorum motu, præterquam diuaricationis & contractionis, variat.* 130
20. *Oculi ita diuaricari nequeunt, vt axes firmentur paralleli.* 130
21. *Neque propiùs oculorum axes terminari poſſunt, quàm vbi cum neruis opticis angulos rectos efficiunt.* 131
22. *Axes optici eò adduci non poſſunt, vt ad normam concurrant.* 132
23. *Viſus percipit angulum ſub connectente centra viſuum & axe optico comprehenſum.* 133
24. *Longitudinem vnius axis percipit alter oculus ex magnitudine anguli ſub proprio axe & connectente centra viſuum contenti.* 133
25. *Si radius communis, ei quæ centra viſuum connectit, normalis fuerit, erunt axes optici inter ſe æquales.* 134
26. *Et ſi æquales inter ſe fuerint axes optici, radius communis, ei quæ connectit centra viſuum, normalis erit.* 134
27. *Axes optici ad ſignum aliquod communis axis congredientes ſunt inter ſe æquales; & cum ea, quæ extrema neruorum opticorum connectit ceu baſi iſoſceles efficiunt; cuius angulum concurrentibus axibus comprehenſum, axis communis bifariàm ſecat.* 134
28. *Axe communi cum duobus opticis coëunte, quæ centra viſuum connectit, illi quæ iungit extrema neruorum opticorum eſt parallela.* 135
29. *Axis communis cum duobus opticis conueniens, eam quæ centra viſuum connectit, ad normã & bifariàm ſecat.* 135
30. *Omnes radij ducti ab vtroque oculo ad idem punctum eius lineæ, quæ cum æqualibus axibus rectos angulos facit, ſunt inter ſe æquales.* 136
31. *Et qui ad diuerſa puncta lineæ axibus normalis, æquè tamen ab axium concurſu diſſita procidunt radij, ſunt inter ſe æquales.* 136
32. *Si fuerint axes optici inæquales, radij omnes ducti ad idem punctum eius lineæ, quæ cum axibus angulos rectos facit, inæquales inter ſe erunt.* 137
33. *Si axes optici æquales inter ſe ſint, per illorum verò concurſum recta agatur linea imparibus angulis: dico radios ab vtroque viſu ad quoduis eius lineæ punctum ductos inæquales inter ſe eſſe.* 137
34. *Si radius communis in rectam quamdam lineam connectenti centra viſuum parallelam rectis inciderit angulis, erunt radij omnes, qui ab alternis viſibus ad puncta æquè à radio communi diſtantia procident, inter ſe æquales.* 138
35. *Si radius communis in ſubiectum planum rectis incidat angulis, & in eodem plano per punctum incidentiæ recta quædam linea ducatur, radij ab alternis viſibus ad duo eius puncta pari interuallo à communi radio diſiuncta, æquales inter ſe erunt.* 138
36. *Sint axes optici inter ſe æquales, radiuſq́; communis plano cuipiam rectis inſiſtat angulis, dico alternos radios qui ad puncta æquè à radio communi diſiuncta in linea connectenti centra viſuum parallela porriguntur, æquales inter ſe eſſe.* 139
37. *Si vnius oculi axis opticus in ſubiectum planum rectis incidat angulis, erunt omnes radij, ab eo ducti ad puncta in*

plano

plano æquè ab axe diſſita, æquales. 140.

38. *A re vna duobus oculis obiecta duæ formantur pyramides, quarum communis baſis res ipſa eſt quæ ſpectatur; at vertices in oculis ſunt.* 140.

39. *Pyramis optica per ſe immobilis eſt, mouetur autem ex accidenti, tota quidem moto obiecto; at moto oculo, ſolùm ex parte.* 141.

40. *Axis pyramis opticæ mouetur quidem mota pyramide; at ſitum in ea non mutat.* 142.

41. *Axem opticum extra pyramidem ſubinde excurrere nil vetat.* 142.

42. *Viſus percipit magnitudinem anguli, qui ad verticem eſt pyramidis opticæ, ex magnitudine eius portionis araneæ tunicæ, quam rei ſimulachrum inuadit.* 143.

43. *Corpus opacum inter rem viſilem aſpectúmque interiectum, ſi axibus comprehendatur, nullam quidem rei partem obteget; efficiet tamen vt pars aliqua obſcuriùs appareat.* 145.

44. *Iiſdem reſumptis quæ in præcedente propoſitione, ſi interpoſitum corpus axes opticos excedat, pars aliqua viſilis extra conſpectum cadet, alia ab altero oculorum tantùm conſpicietur; quod reliquum eſt, vterque oculus comprehendet.* 145.

45. *Iterùm repoſitis eiſdem, ſi interiectum corpus axes non attingat, pars media & extremæ rei viſibilis ab vtroque viſu; duæ verò hinc inde inter mediam & extremas poſitæ, ab altero oculorum tantùm conſpicientur.* 146.

DE HOROPTERE.

46. *Horopter cum axibus opticis, eâq; quæ centra viſuum connectit, in eodem eſt plano.* 146.

47. *Si radius communis in horopterem rectis incidat angulis, & cum axibus horopter æquales angulos efficiet.* 147.

48. *Si radius communis in horopterem obliquis incidat angulis, erunt & illi, quos horopter cum axibus facit, inæquales.* 147.

49. *Quidquid conſpicitur in eodem cum axibus exiſtens plano, id omne in horoptere verum vel apparentem locum habet.* 148.

50. *Quæcumque extra axium opticorum regionem excurrunt, ea omnia in horopteris plano cernuntur, eo loci, vbi illud radij producti attingunt.* 149.

OPTICORVM LIBER III.

DE COMMVNIVM OBIECTORVM COGNITIONE.

HYPOTHESIS.

COMMVNIA *obiecta viſus alia ex aliis cognoſci.* 152.

DE DISTANTIÆ COGNITIONE.

PROPOSITIONES.

1. *Diſtantiam vnus oculus per ſe definire non poteſt.* 154.

2. *Diſtantiam ſæpè vnus etiam oculus per vicina corpora quæ intercedunt, ex accidenti cognoſcit.* 155.

3. *Non rectè quidam ex axium coniunctorum angulis diſtantiam per ſe cognoſci affirmarunt.* 155.

4. *Diſtantia per ſe cognoſcitur ex axium opticorum longitudine.* 156.

5. *Minores rerum diſtantiæ ex axium longitudine, maiores per interiecta corpora exactiùs diſcernuntur.* 157.

6. *Sæpè etiam ex nota rei magnitudine diſtantiam viſus per argumentationem colligit.* 158.

7. *Aequalibus magnitudinibus ex inæquali diſtantia conſpectis, maior eſt ratio diſtantiarum quàm angulorum ſub quibus magnitudines illæ conſpiciuntur, ſi maior minori comparetur.* 158.

DE QVANTITATIS COGNITIONE.

8. *Apparentes rerum magnitudines ex quantitate anguli verticalis pyramidis opticæ dignoſcuntur.* 159.

9. *Apparentes rerum magnitudines ita inter ſe ſunt, vt anguli pyramidum opticarum, quibus comprehenduntur.* 160.
10. *Res ſenſibiles ſub angulo ſenſibili conſpiciuntur.* 161.
11. *Veræ magnitudines, ex collatione anguli pyramidis opticæ cum diſtantia rei, à viſu per ſyllogiſmum colliguntur.* 162.
12. *Veræ magnitudines inæquales non ita ſe habent, vt anguli optici quibus conſpiciuntur: ſed maior eſt magnitudinum quàm angulorum ratio, ſi maior minori comparetur.* 162.

CONSECTARIVM I.

Maiorem eſſe verarum quàm apparentium magnitudinum proportionem, ſi maior minori comparetur. 163.

CONSECTARIVM II.

Numquam ita apparere magnitudines rerum, vt ſunt: ſed maiores ſemper eſſe quàm appareant. 163.

CONSECTARIVM III.

Non vt diſtantias, ita eſſe apparentes rerum magnitudines: ſed æquales reipſa magnitudines ex inæquali diſtantia viſas, inæquales apparere: ſic vt minor ſit ratio apparentium magnitudinum quàm diſtantiarum. 163.
13. *Magnum & paruum, craſſum ac tenue, longum latumq;, viſus comparatione percipit, interni ſenſus adiutus præſidio.* 164.
14. *Aequale & inæquale ex cognitarum magnitudinum proportione internus ſenſus diſtinguit.* 164.

DE FIGVRÆ COGNITIONE.

15. *Rectum ac planum aſpectus dignoſcit ex vniformiter difformi partium à viſu diſtantia.* 165.
16. *Irregularis curuitas ex difformiter difformi partium à viſu diſtantia internoſcitur.* 167.
17. *Conuexum cognoſcitur ex præcipiti partium extremarum receſſu.* 168.
18. *Concauum ex minore partium extremarum elongatione, quàm in rectis accidat lineis, cognoſcitur.* 168.
19. *Corporum eminentias & profunditates, ſi exiguæ ſint, ex vmbris præcipuè aſpectus dignoſcit.* 170.
20. *Aſperum & læue ex luminis formarumq; repulſione cognoſcuntur.* 170.
21. *Acutum & obtuſum ex eo cognoſcuntur, quòd eorum partes à ſummo faſtigio celeri tardoue motu ſecundùm aſpectum prolabantur.* 171.
22. *Figura circularis hac nota dignoſcitur, quòd eius peripheria à centro viſus paribus vndique diſtet radiis.* 171.
23. *Rectiliniam figuram laterum rectitudo conſpicuam facit.* 172.
24. *Figura polygona ex maiore angulorum, quàm laterum à viſu diſtantia rectè colligitur.* 173.
25. *Figura ſolida cognoſcitur ex laterum diſpoſitione, interdum per ſe, aliàs ſyllogiſmo.* 173.

DE LOCI COGNITIONE.

26. *Locus viſu cognoſcitur ex rei diſtantia, reſpectuq; partium vniuerſi.* 173.
27. *Vno oculo certus definituſq; rei locus deſignari non poteſt.* 174.
28. *In axium opticorum congreſſu locus exquiſitiſſimè dignoſcitur.* 174.
29. *Medius proſpectus ex radio communi ad Horizontem librato, eíque quæ centra viſuum connectit normali, cognoſcitur.* 175.
30. *Poſitionum differentiæ ex comparatione medij proſpectus colliguntur.* 175.

DE SITVS COGNITIONE.

31. *Situs qui ex aduerſo eſt, ex obtutus perſpicacitate cognoſcitur.* 178.
32. *Declinationis ſitus ex affecta portione araneæ tunicæ, & magnitudine anguli radiorum opticorum dignoſcitur.* 179.
33. *Directus ſitus percipitur ex æquali à viſu diſtantia partium æquè ab axe diſiunctarum.* 179.
34. *Obliquus ſitus ex inæquali à viſu diſtantia partium æquè ab axe remotarum deprehenditur.* 180.
35. *Directus atque obliquus ſitus duobus oculis indubitatè cognoſcitur.* 180.
36. *Perpendicularis ſitus inde cognoſcitur, quòd obiectum axiſq; opticus ex æquo ſuas interiacent partes.* 181.
37. *Situs partium inter ſeſe ex notis poſitionum differentiis perſpicuus euadit.* 182.
38. *Compoſiti ſitus ex particularium notitia colliguntur.* 182.
39. *Quæ ad perpendiculum aut ad libram conſtituta ſunt, ea in mutuam cognitionem aſpectum inducunt.* 182.

DE

DE CONTINVI AC DISCRETI COGNITIONE.

40. *Continuum ex non interrupta partium coniunctione, ex interrupta verò diſcretum aſpectu colligitur.* 183.

41. *Identitas diſtinctioq́ percipitur ex identitate vel diſtinctione formarum, quæ in diuerſas partes ſentientis organi conſignantur.* 184.

42. *Vnitas ex continuatione vel identitate, vti numerus ex diſcretione vel diſtinctione, dignoſcitur.* 184.

DE MOTVS ET QVIETIS COGNITIONE.

43. *Motus plurimùm cognoſcitur ex oculi motione.* 186.

44. *Si motus oculi inſenſibilis eſt, & rei motus imperceptibilis erit.* 186.

44. *Quieſcente oculo, motus deprehenditur ex diuerſo corporis ſitu, diſtinctis momentis ſenſibilis temporis deprehenſo.* 187.

46. *Motum præterea quieſcens oculus ex parte organi ſucceſſiuè affecta perſentiſcit.* 187.

47. *Interdum etiam motus per ſe cognoſcitur ex loci ipſius mutatione.* 187.

48. *Motus acceſſus & receſſus iiſdē colligitur modis, quibus diſtantiæ quantitas.* 188.

49. *Ceteræ motuum differentiæ percipiuntur è ſpatio, per quod res viſæ cientur.* 188.

50. *Motus omnis ſenſibili percipitur tempore.* 189.

51. *Velocitas tarditaſq́ motus cognoſcuntur ex inæqualitate temporis, quo mobile æqualia percurrit ſpatia; vel ex inæqualitate ſpatiorum, quæ æqualibus temporibus conficiuntur.* 189.

52. *Motus, ſi tardus eſt, ex comparatione vicini corporis quieſcentis percipitur.* 190.

53. *Quæ tardè mouentur, non moueri, ſed mota eſſe deprehenduntur.* 190.

54. *Quies percipitur è viſibili eumdem locum ſitúmque tempore ſenſibili obtinente.* 191.

DE MEDIORVM OBIECTORVM COGNITIONE.

55. *Tranſparentia è rebus poſt trans corpus interiectum apparentibus ſyllogiſmo colligitur.* 192.

56. *Opacitas ex aſpectus prohibitione percipitur.* 192.

57. *Vmbra ex vicinia lucis maioris ſpectatur.* 192.

58. *Tenebræ ex totius luminis abſentia cognoſcuntur.* 193.

59. *Similitudo ex conuenientia, diſſimilitudo ex diuerſitate viſibilium formarum, virtute ſenſus communis elicitur.* 193.

60. *Pulchritudo ex omnium viſibilium proprietatum ſymmetria, turpitudo verò ex earumdem aſymmetria per diſcurſum comprehenditur.* 193.

OPTICORVM LIBER IV.

DE FALLACIIS ASPECTVS.

LEMMATA.

1. AEQVALIVM *ſimiliterq́ oppoſitarum magnitudinum propinquior ſub maiore, remotior verò ſub minore angulo conſpicitur.* 196.

2. *Aſpectu viciniora euidentiùs cernuntur.* 197.

3. *Cùm quatuor magnitudinum prima fuerit maior quàm tertia, ſecunda verò minor quàm quarta; maior erit proportio primæ ad ſecundam, quàm tertiæ ad quartam.* 197.

4. *Propoſitis quatuor magnitudinibus, ſi prima ad ſecundam maiorem rationem habuerit, quàm tertia ad quartam; ſit verò prima ſecundæ æqualis; erit tertia minor quàm quarta: at ſi tertia & quarta æquales fuerint, erit prima quàm ſecunda maior.* 198.

5. *Si duo trianguli latera inæqualia fuerint, baſiſq́ ſecta bifariàm; quæ à vertice ad baſis ſectionem applicatur, angulum qui ad verticem in duos inæquales partitur: quorum is maior eſt, qui minore latere; is verò minor, qui maiore continetur.* 198.

6. *Si duo triangula ſuper æqualibus baſibus ad idem punctum conſtituantur, eius minor erit ad verticem angulus, cuius latera, excepta baſi, ſunt maiora, & ad baſin*

effectus, ex iiſdem apparentibus is ſequi videtur. 227.
2. Totum apparet maius ſua parte; ſi quidem exceſſus, quo totum ſuperat partem, ſub ſenſum cadit. 227.
3. Quæ ſibi quoad aſpectum congruunt, æqualia videntur. 227.
4. Quæ vni tertio videntur æqualia, & inter ſe æqualia videntur. 228.
5. Et quorum alterum vni tertio videtur æquale; alterum inæquale, ea inter ſe inæqualia videntur. 228.
6. Et quod vno æqualium maius videtur aut minus, maius quoque videtur aut minus altero æqualium. Et ſi vnum æqualium maius aut minus videtur magnitudine quapiam, alterum quoque eadem magnitudine maius videtur aut minus. 228.

PROPOSITIONES.

9. Eodem conſpecta angulo, quorum diſtantiæ non perpenduntur, æqualia exiſtimantur. 228.
10. Maioribus ſpectata angulis maiora, minora minoribus, æqualibus æqualia videntur. 229.
11. Aequalium, ſimiliterq́ue oppoſitarum magnitudinum propinquior remotiore maior apparet. 230.

CONSECTARIVM I.

Res omnes minores ſemper apparent, quàm ſint reipſa. 231.

CONSECTARIVM II.

Res minimæ breui interuallo ab aſpectu diſiunctæ depereunt. 231.

CONSECTARIVM III.

Terrenus orbis ſolis comparatione puncti rationem habet. 232.

CONSECTARIVM IV.

Columnæ quò ſunt excelſiores, eò minorem admittunt ſummi ſcapi contracturam. 232.

12. Eorum quæ ſimili diſpoſitione viſui exhibentur, & æqualibus ſpectantur angulis, id quod remotiore apparet loco, maius; minus verò, quod propinquiori, iudicatur. 233.
13. Idem ſeipſo maius ac minus videri poteſt: item quod maius eſt, apparere poteſt minore minus; & quod minus eſt, maiore maius. 233.

CONSECTARIVM.

Sol altior à terra eſt quàm luna. 233.

14. Sub tenebras & per nebulam ſpectata maiora exiſtimantur. 234.
15. Pueris, ſomniantibus, amentibus omnia magna eſſe videntur. 234.
16. Recta linea perpendiculariter viſui obiecta, ſpectatur vt punctum; directè verò aut obliquè, vt linea. 235.
17. Plana ſuperficies perpendiculariter viſui propoſita, apparet vt linea; directè verò aut obliquè, vt ſuperficies. 236.
18. Omne viſile minus videtur obliquè ſpectatum quàm directè. 237.

CONSECTARIVM.

Directiùs viſui oppoſita, perfectiùs videntur; & quò obliquiùs, eò imperfectiùs. 238.

19. Oculo ei quod videtur appropinquante, ſpectatum augeri putatur. 239.
20. Et contrà, auctæ magnitudines oculo appropinquare videntur. 239.
21. Altioris magnitudinis per verticem humilioris ſpectatæ eadem ſemper portio videtur; viſu ſecundùm lineam, quæ ab oculo per verticem humilioris ducitur, tranſmutato. 239.
22. Altioris magnitudinis per verticem humilioris ſpectatæ, viſu ſecundùm lineam ſupra verticem humilioris productam accedente quidem maior, recedente verò minor portio conſpicitur. 240.
23. Altioris magnitudinis per verticem humilioris ſpectatæ viſu ſecundùm lineam infra verticem humilioris cadentem accedente quidem minor, recedente verò maior portio conſpicitur. 240.
24. Si radij optici per extremitates duarum parallelarum incedant: dico radiorum longitudines eſſe magnitudinibus proportionales. 241.

CONSECTARIVM I.

Propoſitam altitudinem, quanta ſit, radio inueſtigare. 242.

CONSECTARIVM II.

In cognitionem ignotæ profunditatis radio ducere. 242.

CONSECTARIVM III.

Ignotam longitudinem radij beneficio explorare. 242.

CONSECTARIVM IV.

Latitudinem oblatam radio demonſtrare. 243.

25. Fieri poteſt, vt immoto viſu, mutatum obiectũ æquale ſemper appareat. 243.
26. Loca inuenire, quibus mutatum viſile, oculo conſiſtente immobili, æquale ſemper appareat. 247.
27. Nil vetat, quin & mutato aſpectu, viſile immotũ æquale ſemper appareat. 247.
28. Loca definire, quibus oculo moto obiectum immotum æquale ſemper ſpectetur. 249.

Loca

29. *Loca in recta linea deſignare, è quibus immota magnitudo à viſu moto, quandoque æqualis, aliàs inæqualis conſpiciatur.* 249.

30. *Poſſibile eſt, æquales magnitudines viſu tranſlato æquales nihilominùs apparere.* 251.

31. *Eſt locus, è quo inæquales magnitudines aſpectu æquales videntur, quem demonſtrare oporteat.* 253.

32. *Poſtulantur etiam loca, è quibus inæquales magnitudines in idem compoſitæ, æquales vtrique inæqualium appareant.* 253.

33. *Locum aſſignare, ex quo data magnitudo appareat alterius pars aut multiplex in poſtulata ratione, qua quidem angulum ſecare vel augere conceditur.* 254.

34. *Loca inuenire è quibus eadem magnitudo appareat ſuiipſius pars, aut multiplex, in data proportione.* 255.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA SITVM.

35. *Ob immoderatam diſtantiam contingit obiecti obliquitatē non perpendi.* 256.

CONSECTARIVM.

Quæ à perpendiculo deſciſcunt, ex interuallo ſpectata, ſeu quà aduerſum imminent, ſeu quà in diuerſum propendent, recta iudicantur. 256.

36. *Quæ radiis ſublimioribus cernuntur, ſublimiora; & humiliora, quæ humilioribus videntur: idem verò, de iis quæ in dexteram aut in ſiniſtram vergunt, iudicium eſto.* 257.

37. *Rerum in anteriora expoſitarum remotiores partes, quæ à dextris ſunt in ſiniſtram; & quæ ſunt à ſiniſtris in dexteram educi videntur.* 257.

38. *Eorum quæ directè oculis obiiciuntur remotiores partes, quæ à dextris dextrouerſum magis; quæ verò à ſiniſtris, propiùs in ſiniſtram accedere videntur.* 258.

39. *Planorum ſub oculo iacentium remotiores à viſu partes in altum efferri videntur.* 258.

CONSECTARIVM I.

Templorum pauimenta ingredientibus faſtigiata videntur. 259.

CONSECTARIVM II.

Horizon editiori loco ſpectatur, quàm ſit reuerà. 259.

CONSECTARIVM III.

Maris conuexitas gibbi in morem protuberare videtur. 259.

40. *Planorum verò, quæ ſupra viſum incumbunt, remotiores partes ad ima prolabi videntur.* 260.

CONSECTARIVM I.

Contignationes domorum tanto altiori conſtituendæ ſunt loco, quanto ampliora ſubtus loca habent. 260.

CONSECTARIVM II.

Porticus, longæq; arborum ſeries ab extremitate inſpectæ, ſtringi in anguſtum videntur. 260.

41. *Aequalium magnitudinum, quæ ſub viſu erectæ conſiſtunt, remotiores altiùs euectæ apparent.* 261.

42. *Aequalium item magnitudinum quæ ſupra viſum propendent, remotiores propinquiorū comparatione depreſſæ videntur.* 261.

CONSECTARIVM.

Planæ ſuperficies libellâ expenſæ, cùm viſus altitudinem ſuperant, alueolatæ apparent. 261.

43. *Parallela interualla è diſtantia ſpectata, ſi æqualia ſint inæqualia apparent, & maiora ſemper ea, quæ propiùs oculo adiacent.* 264.

44. *Parallelæ rectæ lineæ, quò longiùs à viſu protenduntur, eò ſemper propiùs coire videntur.* 264.

45. *Punctum deſignare in quod parallelæ videntur.* 266.

46. *Poſſibile eſt locum viſui aſſignare, vnde non parallelæ rectæ lineæ ſic appareat, quemadmodum veræ parallelæ lineæ ſpectari ſolent.* 266

47. *Admirabilius erit oculo in ſublimi dato duas lineas ſubiecto plano inſcribere, quarum intercapedo æqualis vbi appareat.* 269.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA FIGVRAM.

ANGVLVS.

48. *Si in altera linearum angulum continentium punctum quodcumque aſſumptum fuerit, ab eoq; perpendicularis excitetur ipſius anguli plano: dico è quouis eius perpendicularis lineæ puncto, angulum, ſi rectus eſt, rectum videri; ſi acutus, acutum; & obtuſum, ſi obtuſus eſt.* 272.

49. *Eadem porrò anguli phantaſia obueniet, ſi in altera earum, quæ angulum continent, exteriùs producta perpendicularis conſtituatur.* 273.

50. *Si autem perpendicularis, in qua oculus, per lineas angulum continentes atque ex vtraque parte productas incedat; rectus quidem angulus ſemper rectus apparebit; at acutus acceſſu minui, receſſu augeri videbitur: obtuſus verò contrà, acceſſu augeri, receſſu minui conſpicietur.* 274.

51. *Si recta quædam linea angulum per verticem bifariàm ſecet; per hanc autem demiſſa ab oculo perpendicularis transferatur: dico in vertice angulum videri minimum, & quò hinc perpendicularis longiùs dimouetur, eò ſemper angulum maiorem ſpectari.* 276.

52. *Si ei, quæ propoſitum angulum bifariàm ſecat, perpendicularis ducatur: aio contrarium euenire, hoc eſt oculo communi vtriuſque ſectioni inſidente angulum maximum videri; hinc verò ſemper minorem.* 277.

53. *Circum anguli* A B C *verticem* B *circuculus deſcribatur, in eúmque incedat perpendicularis, in cuius faſtigio eſt oculus: dico in* F *&* G, *vbi arcus* A C L N, *angulúſque ſecantur bifariàm, angulum maximum videri; minimum verò in* H *&* K, *vbi* H K *ipſi* F G *normalis eſt; ac deinceps receſſu ab* H *vel* K *angulum ſemper augeri, acceſſu verò minui.* 278.

54. *Si à vertice ſpectati anguli per oculi centrum recta infinitè producatur, è quouis eius lineæ ſigno æqualis ipſe angulus conſpicitur.* 279.

55. *Motus quo viſus à ſubiecto plano altiùs ſubleuatur, ei reſpondet motui, quo in eadem altitudine oculus ad ſpectati anguli verticem propiùs adducitur: & contrà, oculi depreſſio proportione reſpondet abſceſſui.* 279.

56. *Angulares formæ ex interuallo ſpectatæ circulares apparent.* 280.

CIRCVLVS.

57. *Si in eodem plano, in quo & oculus, circulus poſitus fuerit, recta linea ipſius circuli ambitus è longinquo apparebit.* 280.

58. *Oculus in caua circularis perimetri parte conſtitutus vniuerſum ambitum contuetur.* 281.

CONSECTARIVM.

Circularis forma theatro aptiſſima eſt. 281.

59. *Viſu in conuexa circularis perimetri parte conſtituto, nulla eius portio ſpectabilis eſt.* 282.

60. *Si oculus in eodem quidem plano, in quo & circulus, at extra circuli ambitum conſtitutus fuerit, pars minor hemicyclo videbitur.* 282.

61. *Loco viſui extra circulum aſſignato, eam circuli portionem quæ videtur, definire.* 283.

62. *Viſu exiſtente in linea, quæ circuli centro perpendiculariter inſiſtit, omnes diametri æquales apparent.* 283.

63. *Et ſi quæ ex centro excitatur, non fuerit ad angulos rectos ipſi plano, æqualis autem fuerit ei quæ ex centro; dimetientes nihilominùs æquales apparent.* 284.

64. *Sed iam* A G, *in cuius faſtigio eſt oculus, neque æqualis ſit ei quæ ex centro, neque ſit ad angulos rectos ipſius circuli plano; illæ tamen omnes dimetientes æquales apparebunt, cum quibus illa æquales angulos ad centrum facit.* 284.

65. *Si verò quæ ab oculo ad centrum procidens circuli, neque ad angulos fuerit rectos ipſius circuli plano, neque etiam ei, quæ ex centro, fuerit æqualis, neque æquos cum his quæ ex centro comprehenderit angulos, diametri ipſæ inæquales apparebunt.* 285.

66. *Circulus obliquè conſpectus vt ellipſis apparet: oportet autem eam quæ à viſu in centrum circuli procidit, ſemidiametro inæqualem eſſe.* 286.

CONSECTARIVM.

Curruum rotæ quandoque circulares, quandoque contractæ & velut ellipſes apparent. 289.

67. *In circulo obliquè ſpectato punctum deſignare, quod centrum appareat ellipſis.* 289.

68. *In eodem circuli aſpectu, quæ ad* B D *ordinatim applicantur, ſunt quidem ipſi* A C *reipſa parallelæ, ſed & videntur.* 290.

69. *Et quæ ex* K *ad circuli peripheriam educuntur, non ſunt quidem, videntur autem & ipſi* B D *& inter ſe parallelæ.* 291.

70. *Omnium item quæ intra circuli peripheriam ipſi* B D *ad rectos angulos applicantur, aio maximam videri* A C, *quæ per* H *centrum apparentis ellipſeos tranſit.* 292.

71. *Viſui locum deſignare, vnde datus circulus ellipſis appareat, centrum habens* intra

intra circuli peripheriam datum. 293.
72. *Vti circulus obliquè viſus ellipſis, ita viciſsim ellipſis quodam oculi ſitu vt circulus apparet.* 293.
73. *Viſui locum reperire, ex quo ellipſis vt circulus appareat.* 294.

QVADRATVM.

74. *Si viſus poſitus fuerit in linea è centro quadrati normaliter excitata, ipſius quadrati latera æqualia apparebunt, ſed & dimetientes æquales.* 295.
75. *Si oculus poſitus fuerit in extremitate lineæ obliquè incidentis in centrum ſpectati quadrati, eaq́ ſemidiametro quadrati æqualis fuerit, æqualis vtraque diametrus videbitur; ſin autem vel maior fuerit vel minor, anguloſq́ fecerit inæquales, & diametri inæquales apparebunt.* 297.
76. *Et ſemidiametri illæ æquales apparent, cum quibus eadem* F E *obliquè in centrum quadrati pertinens æquos angulos facit.* 297.
77. *Si verò* F E *inæquales angulos cum ſemidiametris quadrati effecerit, quandoque æquales illæ, quandoque maior illa cum qua maiorem angulum* F E *fecerit, aliàs minor hæc eadẽ conſpicietur.* 298.
78. *Rurſus ſi ea quæ ab oculo in centrum quadrati obliquè incidit, dimidio lateri æqualis fuerit; illæ quoque lineæ æquales apparebunt, quæ per centrum ad oppoſita latera perpendiculares ducuntur.* 298.
79. *Quadratum obliquè aſpectatũ, nec æquilaterum, nec parallelogrammum videtur, nec eius oppoſiti anguli æquales.* 299.

SPHÆRA.

80. *Id ſphæræ, quod ſpectatur, radijs contingentibus, definitur.* 302.
81. *Pars ſphæræ viſa circulo continetur.* 303.
82. *E ſphæra vno oculo conſpecta portio quæ apparet, hemiſphærio minor eſt.* 303.
83. *Oculo ad ſphæram propiùs accedente, portio quæ ſpectatur fit minor.* 304.
84. *Admiratione dignum illud videbitur; quòd dum minor eſt ſphæræ portio quæ ſpectatur, tum ea maior appareat.* 304.

LEMMATION.

Si ſphæra ad binos intuentis oculos ita ſit conſtituta, vt communis axis in centrum ſphæræ procidat; dico radios qui ſphærã contingunt, æquales inter ſe eſſe, eamq́ quæ puncta contactuum iungit, diſtantiæ oculorũ eſſe parallelam. 305.
85. *Si ſphæræ diametrus, ei quæ centra viſuum connectit, æqualis fuerit; hemiſphærium erit, quod ambobus oculis circum communem axem normaliter actis comprehenditur.* 306.
86. *Si oculorum diſtantia ſphæræ diametro maior fuerit, binis oculis circum communem axem normaliter ductis, pars hemiſphærio maior conſpicua erit.* 307.
87. *Si ſphæræ diametrus diſtantia oculorum fuerit maior, ipſiq́ oculi vt priùs circumacti, minor medietate portio ſub aſpectum cadet.* 308.
88. *Viſu in ſuperficie ſphæræ exiſtente, vniuerſa eius facies caua aſpectabilis eſt: è conuexa autem nil præter punctum apparet.* 308.
89. *Viſu intra aut extra ſphæræ ſuperficiem exiſtente, ea portio caua ſphæræ videbitur, in quam incidunt ab oculo emiſsi radij: eritq́ pars viſa quandoque hemiſphærium, interdum hemiſphærio maior, ſubinde minor.* 309.
90. *Quò externus oculus propiùs ad ſphæram acceſſerit, eò maiorem portionem cauæ ſuperficiei conſequetur, quæ & maior apparebit.* 310.
91. *Oculo cauæ ſuperficiei intra ſphæram appropinquãte minor portio conſpicitur: ſed quæ æqualis ſemper appareat.* 310.
92. *Si viſus à duabus ſphæris inæqualibus æquè diſtet, maiorem proportionem habebit pars viſa minoris quàm maioris ad totum ſuæ cuiuſque ſphæræ ambitum.* 311.
93. *Sphæricæ ſuperficies ſiue concauæ ſiue conuexæ è longinquo ſpectatæ, planæ videntur.* 312.
94. *Superficies tum concauæ tum conuexæ ex interuallo ſpectatæ, non rarò conuerſæ apparent.* 312.

CYLINDRVS.

LEMMATION.

Quæ ab oculo ad cylindri ſuperficiem tangentes educuntur, ex vtraque parte omnes in rectis lineis tactiones faciunt. 313.
95. *In cylindro æquales ſunt omnium circulorum portiones, quas vnicus aſpectus comprehendit.* 314.
96. *In cylindro vt ſe habet circuli portio quæ videtur, ad eam quæ latet; ſic viſa ſuperficies cylindri ad non viſam.* 315.
97. *Pars cylindri viſa oppoſitis parallelis circumſcribitur.* 315.
98. *Cylindricæ ſuperficiei vno oculo extrin-*

ſecus

ſecus aſpectatæ minus medietate apparet. 316.
99. Si diſtantia oculorum æqualis fuerit cylindri diametro, ſemicylindri conuexum videbitur: ſi maior, maius; ſi minor, minus. 316.
100. Aſpectu appropinquante cylindri conuexo, minus quidem eſt quod apparet, videtur autem maius eſſe. 317.
101. Si viſus per lineam axi parallelam incedat, æqualem ſemper cylindri portionem complectetur. 318.
102. Viſu cum axe cylindri in rectam lineam incidente, ſola conſpicua eſt baſis. 319.
103. Si radius opticus, qui vel axi parallelus eſt, vel eamdem cum ipſo rectam lineam efficit, intra cylindrum cadat, tota cylindri caua ſuperficies apparet. 320.

CONVS.

LEMMATION.

Radij, qui ab oculo ad coni ſuperficiem tangentes euocantur, omnes vtrimque in rectis lineis tactiones faciunt. 320.
104. In cono ſimiles ſunt omnium circulorum portiones, quas oculus vnico aſpectu contuetur. 321.
105. In cono vt ſe habet vnius circuli portio quæ videtur, ad eam quæ latet; ſic viſa ſuperficies coni, ad reliquam quæ non apparet. 322.
106. Si radius opticus ab externo oculo ad verticem coni deſtinatus cum axe acutum angulum effecerit, minor pars medietate coni videbitur. 322.
107. Si radius opticus axi ad verticem normalis fuerit, medietas ſuperficiei conicæ excepta baſi conſpicua erit. 323.
108. Si radius opticus ad verticem coni pertinens obtuſum cum axe angulum fecerit, nec in conum productus inciderit, maior pars medietate coni apparebit. 324.
109. Si axis coni ſurſum productus centrum viſus attingat, vniuerſa ſuperficies coni excepta baſi ſpectabitur; apparebit autem circulus. 324.
110. Si latus coni ſupernè productum in centrum viſus incurrat, tota coni ſuperficies ſub aſpectum cadet; videbitur autem ellipſis. 325.
111. Si radius opticus ad coni verticem ductus in baſin inciderit, hæc ſola videbitur; apparebit autem nunc circulus, nunc ellipſis. 326.
112. Oculo per planum, in quo eſt baſis coni, propiùs accedente, minor conicæ ſuperficiei portio conſpicitur; videtur autem maior. 326.
113. Oculus per eumdem radium opticum ad verticem coni exporrectum incedens, eamdem ſemper conicæ ſuperficiei portionem intuetur. 327.
114. Quò radius opticus ab externo oculo ad verticem coni deſtinatus maiorem cum axe angulum fecerit, niſi in conum ipſum inciderit, eò maior erit conicæ ſuperficiei portio, quæ ſub aſpectum cadet. 328.

CONSECTARIVM.

Aequali à cono diſtantia quò ſublimiùs oculus attollitur, eò maiorem coni portionem videt; ſed ea minor apparet: quò verò humiliùs deprimitur, eo minus eſt coni, quod ſpectatur; apparet autem maius. 329.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA LOCVM.

115. Res quælibet in ea horopteris parte conſpicitur, vbi ipſum radius per rem ductus attingit. 330.
116. Vno oculo, res vna vnico ſpectatur loco. 331.
117. Plura vno ſpectata radio, eodem apparent loco. 331.
118. Vnumquodque eorum, quæ in horoptere exiſtunt, vno cernitur loco. 331.
116. Res vna extra horopterem conſtituta, vtroque viſu geminis locis diſtincta apparet. 332.
120. Duo ſigna extra horopterem in axibus opticis conſtituta, duobus viſibus tribus numerantur locis; quorum medius in axium concurſum incidit, è duobus effectus vnus. 332.
121. Res duæ in eumdem incidentes radium extra horopterem aſſumptæ, tribus locis conſpiciuntur, è quibus alter extremorum ex duobus efficitur vnus. 333.
122. Duo ſigna extra horopterem aſſumpta, niſi vel ambo in eumdem, vel ſinguli in concurrentes ad horopterem radios incidãt, quatuor numerãtur locis. 334.
123. Si communis radius ei quæ centra viſuum connectit normalis fuerit, & in eo ſtatuta res vna duobus appareat locis, phantaſiæ æquali ſpatio ab axium concurſu reipſa diſtabunt, & diſtare videbuntur. 334.
124. At obliquato aſpectu, cùm res vna in communi exiſtens radio duobus apparet locis, phantaſiæ pari quidem interuallo ab axium concurſu diſtant; at minus

minus illud videtur, quod obliquioribus radiis comprehenditur. 335.

125. *Si rurſus communis radius connectenti centra viſuum normalis fuerit, duoq́; ſigna in axibus pari interuallo ab illorum concurſu aſſumpta tribus appareāt locis, tres phantaſiæ æquè ab inuicem diſtabunt, & diſtare videbuntur.* 336.

126. *Si recta quædam horopteri parallela vtrumque axem opticum ſecet, & in communibus ſectionibus duo ſigna conſtituantur: dico horum phantaſias pari interuallo ab axium concurſu diſtare; at ſi obliquus ſit aſpectus, propinquiùs videri id, quod obliquiori radio continetur.* 336.

127. *Si æquè ab horoptere diſtent ſigna, quorum ſingula geminis conſpiciuntur locis, æquales erunt apparentium locorum intercapedines; at non ſemper æquales videbuntur.* 337.

128. *Eorum quæ inter horopterem ſpectantur & oculos, phantaſiæ ſitum mutant: nam à dextro conſpecta oculo, in partem ſiniſtram; & à ſiniſtro, in dextram porriguntur.* 338.

129. *Eorum verò quæ vltra horopterem cernuntur, phantaſiæ ſitum retinent.* 338.

130. *Propoſitis in cõmuni radio duobus ſignis, ſi alterna vice nunc in vnum, nunc in alterum axes optici defigantur, phantaſiæ eodem ſemper loco perſtare videbuntur.* 339.

131. *Si ſpectata ſigna oculorumq́; diſtantia non in eodem ſint plano, nec in eadem recta linea ſignorum phænomena conſpicientur.* 339.

132. *Cùm quid pluribus apparet locis, nullus illorum proprius eſt.* 340.

133. *Quod pluribus locis, id minùs perſpicuè videtur.* 340.

134. *Cùm ſignum viſibile duobus ſpectatur locis; quò id longiùs ab horoptere abeſt, eò maiore interuallo phãtaſiæ ab axium congreſſu diſtrahuntur.* 340.

135. *Ea quæ diſtinctis apparent locis organicè repræſentare.* 341.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA NVMERVM.

136. *Quod diſtinctis ſpectatur locis, id geminum apparet.* 342.

CONSECTARIVM I.

Fieri nequit, vt quod vno tantùm videtur oculo, geminum appareat. 345.

CONSECTARIVM II.

Viſibile in axium opticorum congreſſu poſitum, neceſſariò vnum videtur. 345.

CONSECTARIVM III.

Diſtracta luminum ſocietate cuncta geminari videntur. 345.

CONSECTARIVM IV.

Res vna geminari etiam oculo ſuppreſſo videtur. 346.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA MOTVM ET QVIETEM.

137. *Proiecta ob eximiam motus pernicitatem ſæpè non videntur.* 347.

138. *Aliàs ocyſſimè delata, totum, per quod feruntur, ſpatium complere videntur.* 347.

139. *Motus circularis perpendiculariter ſpectatus eminùs rectus apparet.* 348.

140. *Quæ in orbem celerrimè agitantur, quieſcere videntur.* 348.

141. *Spiritibus concitatis moueri, quæ quieſcunt, exiſtimantur.* 348.

142. *Nauigantibus ipſa, qua vehuntur, nauis ſtare; cetera quæ ſtant, præterire videntur.* 349.

143. *Eorum quæ pari velocitate cientur, remotiora minùs ſecundùm aſpectum promouent.* 350.

144. *Eorum quæ pari celeritate incedunt, remotiora poſtera fieri videntur.* 350.

145. *Fieri etiam poteſt, vt quod ocyùs reipſa mouetur, oculo ſegniùs promoueri videatur.* 351.

146. *Quæ loco procul diſſito mouentur, quieſcere ſæpè exiſtimantur.* 351.

147. *Si per eamdem rectam lineam mobile oculóſque pari velocitate incedant, quieſcere ipſum mobile videbitur; accedere verò, ſi oculi motus fuerit concitatior; ſi autem ſegnior, abſcedere.* 352.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA TRANSPARENTIAM ET OPACITATEM.

148. *Corpus medio-diaphanum opaco oppoſitum, tranſparens videtur; oppoſitum autem perſpicuo, opacum.* 352.

149. *Terſa corpora, ſiue quæ obſcuritatem præ ſe ferunt, ſiue quæ lumen à ſe remittunt, interdum tranſlucida putantur.* 353.

150. *Cryſtallus ſuppoſito colore, cùm ex aduerſo ſpectatur, tota infecta videtur.* 354.

151. *Aquæ perſpicuo colore infectæ, cùm ex eo loco cernuntur vnde lumen procidit, obſcuræ videntur.* 355.

OPTI-

OPTICORVM LIBER V.

DE LVMINOSO ET OPACO.

DEFINITIONES.

1. CORPVS *luminoſum id eſſe dicimus, à quo vtcumque lumen profunditur.* 357.
2. *Diaphanum corpus dicitur, quod lumini peruium eſt.* 358.
3. *Adiopton ſiue opacum dicitur corpus, quod lumini imperuium eſt.* 358.
4. *Lux dicitur quæ fulgenti corpori congenita eſt.* 358.
5. *Lumen eſt aſpectabilis qualitas à luce prognata, ac per diaphanum medium longè lateq; diffuſa.* 358.
6. *Splendor eſt lumen à terſo politoq; corpore repercuſſum.* 359.
7. *Lumen primum dicitur, quod immediatè à corpore lucido proficiſcitur; lumen ſecundum, quod à lumine primo eſt; tertium, quod à ſecundo, atque eodem ordine cetera.* 360.
8. *Lumen perfectum illud dicitur, quod ab omnibus partibus luminoſi procidit; quod verò à parte tantùm, imperfectum.* 360.
9. *Radius luminoſus recta eſt luminis profluentia.* 360.
10. *Pyramis luminoſa eſt figura luminis à corpore fulgido ad vnum aliquod externum punctum collecti.* 360.
11. *Illuminationis verò pyramis figura eſt euibrati luminis, quod à puncto corporis luminoſi ad ſuperficiem corporis illuſtrati diffunditur.* 361.
12. *Vmbra eſt lumen imminutum, maioris quod circumſtat luminis comparatione.* 361.
13. *Vmbra prima eſt abſentia primi luminis, ſecunda ſecundi, ac ſic deinceps.* 361.
14. *Vmbra plena ſeu perfecta illa dicitur, ad quam nullus radius corporis luminoſi pertinet.* 362.
15. *Vmbra diminuta ſeu imperfecta eſt, in quam aliqui dumtaxat radij à corpore luminoſo procidunt.* 362.

LEMMATA.

1. *In homogeneis corporibus luminoſis ea eſt proportio totius luminis ad totum corpus, quæ eſt partis luminis ad partem corporis proportionatam.* 363.
2. *Eadem quoque eſt proportio virtutis totius luminis ad totum lumen, quæ partis virtutis ad luminis partem.* 363.
3. *Plura luminaria iuxta ſe poſita, eam virtutis rationem habent, quam partes vnius proportionatæ.* 364.
4. *Si ad vnum trianguli latus parallela adiuncta fuerit recta quædam linea, abſciſſum triangulum toti æquiangulum erit.* 364.
5. *Si duæ rectæ lineæ circulum tangant concurrentes in idem aliquod punctum; quæ tactus iungit recta linea, abſcindit à tangentibus portiones æquales, & cum eiſdem triangulum Iſoſceles conſtituit.* 365.
6. *Si duæ rectæ lineæ circulum contingant concurrentes in vnum aliquod punctum; quæ à concurſu ad centrum circuli ducitur, eam quæ tactus iungit, bifariàm ſecat.* 365.
7. *Si recta quædam linea duos circulos tangat, erunt, quæ à centris ad contactus educuntur rectæ lineæ, inter ſe parallelæ.* 366.
8. *Si duæ rectæ lineæ duos circulos contingant, erunt eæ quæ tactus iungunt, parallelæ.* 366.
9. *Si duæ rectæ lineæ duas circulos tangant, erunt tangentes inter ſe æquales.* 367.
10. *Si duæ rectæ lineæ duos circulos tangant, quæ tactiones iungunt, diuidunt circulos in ſegmenta proportionalia.* 378.

CONSECTARIVM.

Si inæquales ſint circuli quos duæ rectæ lineæ contingunt, erunt & quæ tactus iungunt inæquales. 368.

11. *Quæ duos circulos inæquales contingunt rectæ lineæ, productæ ad partes circuli minoris tandem concurrunt.* 368.
12. *Si duæ rectæ lineæ duos inæquales circulos tangant, productæ concurrent in eodem puncto eius lineæ, quæ per vtriuſque circuli centrũ tranſit.* 369.
13. *Quæ inæquales circulos tactu complectuntur rectæ lineæ, citiùs concurrunt cùm propinquiores ſunt ipſi circuli quàm cùm ſunt remotiores.* 369.
14. *Quæ inæquales parallelas connectunt rectæ lineæ, ſi producantur, ad partes minoris*

minoris parallelæ concurrent. 370.
15. *Si duabus rectis lineis inæqualibus æquale adiungatur augmentum, ad quam compoſita minorem rationem habet, illa maior eſt.* 370.

HYPOTHESES.

1. *Id omne lumine colluſtrari, ad quod lumi-noſi radij attingunt.* 370.
2. *Idq́ perfundi vberiùs, in quod vel plu-res ſimul radij vel magis compacti in-currunt.* 371.
3. *Sublato lumine vmbram inuehi, eoq́ ad-ueniente profligari.* 371.

DE LVMINIS PROFVSIONE.

PROPOSITIONES.

1. *Lumen non à centro tantùm, ſed ab omni parte extimæ ſuperficiei corporis lumi-noſi emicat.* 371.
2. *Lumen rectis lineis euibratur.* 372.
3. *Lumen effuſum circumquaque in ſphæræ modum diſtenditur.* 373.

CONSECTARIVM.

Radij luminoſi alij æquidiſtant, alij ſeſe interſecãt, alij in diuerſa abſcedũt. 373.
4. *Lumen temporis momento totam virtu-tis ſphæram complet.* 374.
5. *Lumen longiùs prouectum ſenſim lan-gueſcit.* 375.
6. *Aequalibus ſpatiis inæqualia fiunt lumi-nis decrementa.* 376.
7. *Aequalium ſpatiorum quæ longiùs ab-ſunt, minora efficiunt defectionum mo-menta.* 377.
8. *Lumen æqualibus ſpatiis proportionali-bus decrementis langueſcit.* 379.
9. *Lumẽ vniformi difformitate decreſcit.* 379
10. *Quò intenſius eſt lumen, eò longiùs pro-uehitur.* 280.
11. *Luminariũ æquè intenſorum, quod maius eſt, longiùs actionem producit.* 381.
12. *Singulæ partes luminoſi corporis ad ex-tremam vſque virtutis ſphæram lu-men protendunt.* 381.
13. *Lumen ſublato luminoſo ne momẽto qui-dem temporis in medio perſeuerat.* 383.
14. *Lumen medium diaphanum per quod tranſit, non immutat.* 383.
15. *Luminis profuſio in minimum naturale terminatur.* 384.

DE LVMINVM CONCVRSV ET OCCVRSV.

16. *Omnia lumina vnius ſunt ſpeciei atque eſſentiæ.* 385.
17. *Lumen lumini non obſiſtit.* 386.
18. *Diuerſa lumina per idem medium diſtin-cta penetrant.* 387.
19. *Lumen maius offuſcat minus.* 389.
20. *Singula luminaria dum ſimul conſpirant in qualibet parte medij, non maiorem nec minorem edunt effectum, quàm vnumquodque per ſe ſeorſum.* 390.
21. *A pluribus ſimul luminaribus in eadem parte medij intenſius lumen profluit, quàm à ſingulis.* 390.
22. *Singula luminoſa iunctis viribus longiùs agunt quàm diſiuncta.* 391.
23. *Vnumquodque luminare cõmuni actione in eadem parte medij effectum producit ſuæ magnitudini proportionatum.* 392.
24. *Duo luminoſa non tantò longiùs ſimul agunt, quantò vtrumque compoſitum altero tantùm eſt maius.* 392.
25. *Cùm duo luminoſa vnà agunt, vtriuſque actio ad extremitatem ſphæræ commu-nis actiuitatis attingit.* 393.
26. *Propoſitum ſit concurrentium luminum vniforme decrementum numeris ex-plicare.* 394.
27. *Luminũ actiones ex mutuo occurſu nec ſe-gniores redduntur, nec vegetiores.* 396.
28. *Lumen alteri occurrens lumini in qua-cumque parte medij, nec maiorem nec minorem effectum edit, quàm per ſe queat ſolitaria actione.* 397.
29. *Lumen alteri occurrens lumini, longiùs prouehitur.* 397.
30. *Duobus luminaribus interuallo diſiun-ctis, quod inter vtrumque diffuſum eſt lumen, ab extremis ad medium vſque perpetuò decreſcit.* 398.
31. *Si æqualia ſint ipſa luminaria, erit te-nuiſſimum lumen quod ex occurſu lu-minum conflatur, inter vtrumque lu-minare exactè medium.* 399.

CONSECTARIVM.

A caua ſuperficie ſphæræ luminoſæ, quod minimè illuſtratur, eſt centrum. 399.
32. *Si verò inæqualia ſint ipſa luminoſa, mi-nimum lumen infirmiori luminari propinquius erit.* 401.
33. *Propoſitum ſit occurrentium luminum proportiones numeris explicare.* 401.

DE LVMINIS ILLAPSV.

34. *Lumen ad opacum corpus appulſum, non fit per ſe intenſius.* 403.
35. *Quatuor de cauſis obuia quæq́ corpora im-penſiùs illuſtrantur; vel propter lucidi magnitudinẽ, vel ob propinquitatẽ, vel propter fulgoris excellentiam, vel pro-pter directũ radiorum incurſum.* 403.
36. *A puncto ſphæræ luminoſæ medius dum-taxat virtutis orbis illuſtratur.* 404.

**** *Quæ*

37. *Quæ à luminoſo æqualiter diſtant, ea pari illuſtrantur vigore, propinquiora vberiùs, remotiora parciùs.* 404.

38. *Poßibile eſt opacum corpus ex inæquali diſtantia ſigni luminoſi radiis ex æquo perfundi.* 405.

39. *Radioſum ſignum in centro, vel peripheria ſphæræ conſtitutum, totam cauam ſuperficiem æquali nitore perfundit.* 405.

40. *Fieri & id poteſt, vt radioſum punctum è propinquiori loco rem obiectam minùs illuminet, quàm è remotiori.* 406.

41. *Opacum planum à puncto lucido illic apprimè illuſtratur, vbi radius ad normam incidit; hinc verò quò longiùs abducuntur, eò ſemper obſcuriùs.* 406.

42. *Sit lucida ſphæræ portio hemiſphærio minor, è cuius medio perpendicularis excitetur: dico circa hanc præcipuũ lumen exiſtere, inde verò ſemper minus.* 407.

43. *A ſphæra luminoſa ad externum ſignum remotius plures radij attingunt quàm ad propinquius.* 408.

44. *Externum ſignum luminoſum maiorem partẽ ſphæræ remotioris irradiat quàm propinquioris.* 408.

45. *Si ſphæra luminoſa ſphæræ opacæ æqualis fuerit, media pars opacæ à media luminoſa colluſtrabitur.* 409.

46. *Si ſphæra luminoſa maior fuerit opacâ, à minore parte luminoſæ maior pars opacæ illuſtrabitur.* 410.

CONSECTARIVM I.

Sol maiorem portionem corporis lunaris illuminat. 410.

CONSECTARIVM II.

Terræ maiorem medietate plagam Sol perluſtrat. 410.

CONSECTARIVM III.

Sol ante exortum & poſt occubitum etiam tum ſpectabilis eſt. 411.

47. *Si ſphæra luminoſa minor fuerit opacâ, à maiore parte luminoſæ ad minorem opacæ lumen proueniet.* 411.

CONSECTARIVM.

Luna oriens non videtur, & ante occubitum diſparet. 411.

48. *Sphæroides luminoſum maius è propinquo ampliorem partem opaci irradiat quàm è remoto.* 412.

CONSECTARIVM.

Luna numquam illuſtratur minùs quàm cùm eſt plena. 412.

49. *Contrà ſphæroides luminoſum minus, ſi propinquius eſt opaco, minorem portionem illuſtrat, quàm ſi remotius exiſtat.* 413.

50. *Si pars ſphæræ colluſtrata, párſque viſa baſes habuerint parallelas, lumen aſpectatum circulare & erit, & apparebit.* 413.

51. *Si pars ſphæræ quæ illuminatur non fuerit parallela parti viſæ, nec ſe mutuò ſecent; ſit autem quod videtur, minus; pars luminis viſa circulo continebitur, & vt circulus apparebit.* 414.

CONSECTARIVM.

Apparens lunæ fulgor non ſtatim ab oppoſitione decreſcit. 415.

52. *Si rurſus pars ſphæræ illuſtrata, & ea quæ videtur non fuerint parallelæ, nec ſe mutuò ſecent, ſit verò pars viſa maior; erit quidem ambitus ſpectati luminis circularis; videbitur autem ellipſis.* 415.

53. *Si hemiſphærij illuſtrati, partiſq; viſæ baſes ſe mutuò ſecundùm normam ſecent; quod de lucido hemiſphærio cernitur, ſector quidem eſt ſphæricæ ſuperficiei, at ſemicirculus apparet.* 416.

54. *Si rurſus partium, luminoſæ & aſpectatæ, baſes ſe mutuò normaliter ſecent, ſit autem pars illuſtrata hemiſphærio minor; quod de fulgido ſegmento conſpicitur, ſector quidem eſt ſuperficiei ſphæricæ, at* μηνοειδὲς *ſchema repræſentat mixtum ab arcu circulari & arcu ellipſeos intus curuato.* 416.

55. *Si denuò baſis partis ſphæricæ illuſtratæ baſin portionis viſæ ad normam ſecet, ſit autem hæc illa maior; quod de ſplendido ſegmento cernitur, ſector eſt ſphæricæ ſuperficiei: at mixta figura apparet ex circulari ambitu, & ellipſeos peripheria exteriùs curuata.* 417.

CONSECTARIVM I.

Apparens lunæ ſplendor in quadrato aſpectu ſemicirculo maior eſt. 418.

CONSECTARIVM II.

Fulgida lunæ portio, quæ ſub aſpectum cadit, in quadrato ſitu, ob ingentem diſtantiam ſemicircularis apparet. 418.

56. *In ſphæra ſi baſes partis illuſtratæ, partiſq; viſæ, ſe mutuò obliquè ſecent, portio luminis, quæ ſub aſpectum cadit, mixta è circulo & ellipſi apparebit.* 419.

DISPVTATIO.

Quo pacto luna à ſole lumen accipiat, ſuſceptumq; ad nos tranſmittat. 419.

DE VMBRIS.

57. *Radius vmbroſus, cum radio luminoſo à quo procedit, in directum extenditur.* 423.

Vmbra

58. *Vmbra finita partim opaco corpore, partim lumine circumfuſo velut extrinſeco termino definitur.* 423.
59. *Idem corpus opacũ tot de ſe vmbras fundit, quot opponitur luminaribus.* 424.
60. *Corpus opacum in aduerſam luminis partem vmbram proijcit.* 424.
61. *Corpus opacum quò plures radios luminoſi intercipit, eò ampliorem vmbram producit.* 425.
CONSECTARIVM.
Maius opacum corpus maiorem vmbram progignit. 425.
62. *Vmbra iuxtà ac lumen proprio quodam pacto intendi ac remitti poteſt.* 425.
63. *Vmbra multiplicata obſcurior eſt.* 426.
64. *Vmbra ſecunda obſcurior eſt quàm prima, & tertia quàm ſecunda, atque ita deinceps obſcurior ſemper illa, quæ proximo gradu ſubſequitur.* 426.
65. *Vmbra corpori opaco propinquior, obſcurior eſt; & longè etiam quàm reipſa ſit, obſcurior apparet.* 427.
66. *Puncti vmbra ſemper eſt linea infinita.* 428.
67. *Si linea opaca lucenti corpori ita obiecta fuerit vt producta ipſum ſecet, erit vmbra eius linea interminata.* 428.
68. *Si recta linea vmbroſa producta corpus luminoſum non ſecet, erit vmbra eius plana ſuperficies.* 429.
69. *Si opaca ſuperficies producta corpus luminoſum ſecet, erit vmbra eius plana ſuperficies.* 430.
70. *Si opaca ſuperficies producta non ſecet luminoſum corpus, erit vmbra eius quoddam ſolidæ figuræ genus.* 430.
71. *Vti puncti vmbra ſemper eſt linea, ita corporis vmbra ſemper eſt corpus.* 431.
72. *Si ſphæra luminoſa ſphæræ opacæ æqualis fuerit, erit vmbra illius cylindrus interminatus.* 431.
73. *Si ſphæra luminoſa maior fuerit opacâ, erit vmbra illius conus baſin habens circulum ex radiorum contactu deſcriptum, verticem autem in radiorum concurſu.* 432.
74. *Si ſphæra luminoſa minor fuerit opacâ, vmbra continuò aucta tum lõgitudine, tum latitudine in infinitũ abibit.* 432.
CONSECTARIVM I.
Sol altiori cælo eſt conſtitutus quàm luna. 433.
CONSECTARIVM II.
Solis defectiones non ſemper æquales exiſtunt. 433.
CONSECTARIVM III.
Luna à ſolari corpore longo magnitudinis interuallo ſuperatur. 434.
75. *Si maior fuerit luminoſi quàm opaci corporis altitudo, erunt extremitatum radij altitudinibus proportionales.* 434.
76. *Si altitudo corporis opaci altitudini corporis luminoſi æqualis fuerit, erit vmbra, quæ proijcitur, interminata.* 434.
77. *Quo altitudo corporis luminoſi ad opaci corporis altitudinem minorem proportionem habuerit, eò maior vmbra producetur.* 435.
CONSECTARIVM I.
Circa exortum atque occaſum ſolis maiores ſunt vmbræ quàm in meridie. 435.
CONSECTARIVM II.
Meridianæ ſolis vmbræ brumali tempore quã æſtiuo nobis ſunt prolixiores. 436.
CONSECTARIVM III.
Vmbræ lunares ſolaribus ſunt longiores, cùm vtrumque aſtrum in eadem fuerit altitudine ſupra Horizontem conſtitutum. 436.
78. *Si corpora aliquot opaca æqualia fuerint ſecundùm altitudinem; quod lucido corpori eminentiori propinquius eſt, breuiorem vmbram facit.* 436.
CONSECTARIVM I.
In æqualibus altitudinibus corporum opacorum, diſtantiæ eam inter ſe proportionem habent, quam proiectæ in planum vmbrarum longitudines. 437.
CONSECTARIVM II.
Tota vmbra CDH, *totâ* EFB *eſt minor.* 437.
79. *Si idem luminis radius è ſublimi delapſus, per plurium inæqualium altitudinum vertices tranſeat, erunt vmbræ altitudinibus proportionales.* 437.
80. *Si luminoſi radij, qui per ſummitates inæqualium altitudinum porriguntur, paralleli fuerint, erunt ſic etiam vmbræ altitudinibus proportionales.* 438.
CONSECTARIVM.
Ex vmbra notæ altitudinis incognitam altitudinem inueſtigare. 438.
81. *Moto ſeu luminoſo, ſeu opaco, & vmbra pariter mouetur.* 438.
82. *Lumen, vmbraq́; circum immotum opacum corpus oppoſitis mouentur lationibus.* 441.
CONSECTARIVM.
Luminoſus vmbroſuſq́; radius pari motus velocitate cientur. 441.
83. *Si Sol per ambitum circuli in ſphæra maximi incedat, vmbra centri eumdem percurret circulum.* 442.
84. *Si Sol per ſphæræ circulum non maximum ince-*

incedat, duæ conicæ ſuperficies ad centrum ſphæræ ceu ad communem verticem conuenient; vna luminoſa ex radio circumacto, altera opaca ex ea vmbra quam centrum profundit. 442.

DE LVMINIS TRAIECTV.

85. *Radius luminis à puncto lucido per orbiculare foramen traiectus, coni figuram induit.* 443.

86. *Lumen à puncto per multilaterum foramen transfuſum pyramis eſt.* 443.

87. *Lumen à puncto lucido per foramē tranſmiſſum vnius eſt intenſionis, ſi in eadē diſtãtia à prima origine aſſumatur.* 443.

88. *Lumen quod à corpore lucido per foramen in oppoſitum planum profunditur, in medio quàm in ambitu impenſiùs nitet.* 444.

89. *Qui ab extremitatibus corporis lucidi, per oppoſitas extremitates foraminis radij procidunt, inter foramen corpuſq; lucidum ſe mutuò ſecant.* 444.

90. *Si pari interuallo à foramine diſtent, hinc corpus lucidum, illinc directè obuerſum planum, erit lumen plano exceptum corpore luminoſo maius.* 445.

91. *Luminis per foramen in oppoſitum directè planum transfuſi perimetrus ambitu foraminis ſemper eſt maior.* 445.

92. *Perfectum lumen in obiectum planum per idem foramen tranſlapſum, ab æquali corpore luminoſo, æquale eſt; à maiore minus; & à minore, maius.* 446.

93. *Si planū foramini parallelum fuerit, erit lumē puncti luminoſi quod plano excipitur, eiuſdē cum foramine figuræ.* 447

94. *Si planum obliquum fuerit, erit figura luminis à puncto emiſſi obliqua ſectio coni vel pyramidis.* 448.

95. *Si foramen corpuſq; luminoſum diuerſæ fuerint figuræ, lumen plano exceptum foraminis ſimul ac corporis figuram imitabitur.* 449.

CONSECTARIVM.

Sol per quadrilatera profluens, non rectis lineis figuram deſcribit; ſed circulum propiùs æmulatur. 449.

96. *Si foramen corpuſq; luminoſum figuram quidem eamdem habuerint, at non eumdem ſitum, erit luminis plano excepti figura mixta.* 450.

97. *Si foramen corpuſq; luminoſum figura diſſideant, quò propiùs erit foramen luminari, planumq; remotiùs, eò perfectiùs tranſmiſſum lumen figuram lucidi corporis æmulabitur.* 450.

98. *Formæ per foramen tranſparentes, inuerſæ cernuntur.* 451.

99. *Formæ quæ poſt trans foramen apparent, interdum rebus ipſis æquales, aliàs vel maiores vel minores exiſtunt.* 451.

OPTICORVM LIBER VI.

DE PROIECTIONIBVS.

LEMMATA.

1. SI *recta quædam linea in rectas quotcumq; parallelas lineas incidat, erunt omnes in vno eodemq; plano.* 458.

2. *Si à circuli peripheria ad diametrum perpendicularis ducatur, hæc inter diametri ſegmenta mediam proportionem habebit.* 458.

3. *Si recta quædā linea ſit media proportionalis inter eius, cui ſecundùm normam adiungitur, ſegmenta, adiunctæ extremitas in circulum cadet, cuius diametrus illa eſt, ad quam applicatur.* 458.

4. *Cùm recta linea è ſublimi in planum obliquè incidit, propoſitum ſit extremas illas lineas in plano inuenire, ad quarum alteram incidens linea ad rectos eſt angulos, ad alteram maximè obliqua.* 459.

5. *Si ſint quotcumque magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ in maiore aut minore proportione ſumantur; & ex æqualitate in maiore aut minore proportione erunt.* 459.

6. *Si duo ſemicirculi ſimiliter ſecentur; à locis autem ſectionum ad diametros perpendiculares ducantur: dico & diametrorum ſegmenta proportionalia eſſe: & contrà, ſi hæc proportionalia ſint, ipſorum quoque ſemicirculorum ſegmenta eſſe proportionalia.* 460.

7. *Si duo circuli inæquales ex eodem centro deſcripti duabus rectis lineis parallelis ſecentur: dico arcum minoris circuli parallelis comprehenſum ad totum ſui circuli ambitum maiorem rationem habere, quàm habeat arcus maioris cirli ad totam ſui circuli peripheriā.* 461.

Si

8. *Si duo circuli inæquales non ex eodem centro deſcripti, duabus rectis lineis ſecentur, cùm inter ſe, tum ei quæ centra circulorum connectit parallelis: dico minoris circuli interceptam portionem portione maioris circuli ad totum ambitum, maiorem rationem habere.* 462.

9. *Parallelæ rectæ lineæ quæ æquales circuli peripherias intercipiunt, quò à centro ſunt remotiores, eò minori interuallo ab inuicem diſiunguntur.* 462.

10. *Parallelæ rectæ lineæ æquali interuallo diſpoſitæ, quò ſunt à centro remotiores, eò maiores arcus de circuli peripheria intercipiunt.* 463.

11. *Datæ rectæ lineæ ſectæ vtcumque adiungere oporteat eiuſmodi augmentũ, vt tota ad adiunctam ita ſe habeat, quemadmodum primitiuæ lineæ maius ſegmentum ad minus.* 464.

12. *Si duæ rectæ lineæ ſimiliter ſecentur, erit vt quadratum primæ ad quadratum ſecundæ, ita rectangulum quod fit è primæ partibus, ad id quod è ſecundæ ſegmentis fit rectangulum, & contrà.* 464.

13. *Si duo æquales circuli ſe mutuò per centra ſecent, eorumq́ peripheriæ in ſimiles partes diuidantur, quæ vnius partes partibus alterius connectunt rectæ lineæ, ſunt inter ſe parallelæ.* 464.

14. *In ellipſi ea recta linea, iuxta quam poſſunt, quæ ordinatim ad diametrum adiunguntur, tertia eſt proportionalis, cui primo loco proportionalis eſt illa diametrus, ad quam rectæ ordinatim applicantur; ſecundo verò loco reliqua.* 465.

15. *Si in ellipſi ſit vt vna diametrus* A C *ad alteram diametrum* B D, *ita hæc ad quamdam* A E *ipſi* A C *perpendicularem; iunctâ* C E, *ductâque* F K, *quæ ipſam* A C *ordinatim ſecet in* G: *dico quadratũ* F G *rectangulo* A G K *æquale eſſe.* 467.

16. *Iiſdem repoſitis quæ ſuprà, dico rectangulum* A G C *ad rectangulum* A G K, *ſeu ad quadratum* F G *eamdem rationem habere, quam diametrus* A C *ad* A E. 467.

17. *Si maxima diametrus ellipſis in quotcumque partes ſecetur, à punctis autem ſectionum rectæ ordinatim educantur, erunt harum quadrata, vt à diametri ſegmentis rectangula, ea ratione, quæ vocatur minoris ad maius.* 467.

18. *Si circum extremam diametrum ellipſis circulus deſcribatur, rectæ omnes lineæ quæ à circuli peripheria ad diametrum rectis angulis protenduntur, à peripheria ellipſis ſecundùm eamdem rationem diſſecantur.* 468.

CONSECTARIVM I.

Si vt E I *ad* I G, *ita ſit* F K *ad* K H, *ſitq́* K *in ellipſi: dico &* I *in ellipſin incidere.* 469.

CONSECTARIVM II.

Vt E G *ad* I G, *vel* F H *ad* K H, *ita maxima diametrus* A C *ad minimã* B D. 469.

19. *Si extremæ diametri ellipſis in eamdem rationem ſecentur; quæ ab vna diametro ad ellipſin perpendiculares excitantur, æquales ſunt iis, quæ à reciprocis punctis alterius diametri ad circuli peripheriam rectis angulis protenduntur.* 469.

20. *Si in ellipſi extremæ diametri ſe mutuò bifariàm & ad normã ſecent, & ab aliquo puncto circumferentiæ ad minorem diametrum recta adiungatur dimidio maioris æqualis; hæc à maiore diametro ita ſecabitur, vt ſegmentum puncto in circumferentia aſſumpto proximũ dimidio minoris diametri ſit æquale.* 470.

21. *Si in ellipſi extremæ diametri ſe mutuò bifariàm & ad normam ſecent; à quopiam autem puncto minimæ recta educatur dimidio minoris æqualis, de qua maxima diametrus portionem abſcindat dimidio minoris æqualem: dico eius extremũ punctũ in ellipſin cadere.* 471.

22. *Circa extremas diametros datas ellipſin deſcribere.* 471.

23. *Data maxima diametro, & alio quopiam puncto per quod ellipſis incedat, minimam diametrum reperire.* 477.

24. *Data minima diametro, & alio quouis puncto per quod ellipſis incedat, maximam diametrum inuenire.* 478.

25. *Datis quibuſcumque diametrorum coniugationibus ellipſis circulo inſcribendæ, extremas diametros ſeu axes inueſtigare.* 479.

26. *Data ellipſi, vnaq́ eius diametro, alteram ei coniugatam aſſignare.* 480.

27. *Datum conum ſcalenum ſubcontrariè ſecare.* 480.

28. *Si coni ſcaleni baſis circulus ſit, & ſubcontraria ſectio circulum exhibebit.* 481.

29. *Si conus ſcalenus, cuius baſis circulus, alio ſecetur plano baſi ſubcontrario: dico omnia triãgula quæ aguntur per axem ab his planis ſubcõtrariè diſſecari.* 482.

30. *Si ſubcontrariarum ſectionum diametri à lateribus trianguli per axem æquales portiones abſcindant, erunt ipſæ diametri*

metri inter ſe æquales: aliàs quæ maiorem aufert portionē, ea erit maior. 482.

31. Fieri omnino nequit, vt in cono ſcaleno ſubcontrariarum ſectionum diametri ſe mutuò bifariàm ſecent; ſi autem vna ſecetur bifariàm, erit alterius maior portio ea, quæ minori angulo trianguli per axem adiacet. 483.

32. In cono ſcaleno, ſubcontrariarum ſectionum quæ alteram bifariàm ſecat, illa ſemper eſt maior. 483.

33. In ſphæra ſi per aduerſos polos duorum circulorum æqualium, alius quicumque circulus ducatur, abſcindet is à primorum circulorum peripheriis portiones æquales. 484.

34. Si per æqualium circulorum polos, qui ad eamdem partem ſunt, planum agatur vtrumque circulum ſecans, aſſumet id à circulorum peripheriis portiones æquales à communi circulorum ſectione inchoatas. 485.

35. Eſto recta AS diametro circuli obliqui FG parallela: aio ductū per AS planū ASHI abſcindere de circuli FDG peripheria portiones FI & GH æquales. 487.

36. Si duos ſphæræ circulos, eoſq́; maximos, alius quidam circulus non maximus contingat, erunt arcus à communi ipſorum ſectione ad contactus pertinentes inter ſe æquales. 487.

37. Earum, quæ à puncto quodam ad rectam quamdam lineam ducuntur, breuiſſima omnium eſt perpendicularis: ceterarum autem remotiores à perpēdiculari propinquioribus ſemper ſunt maiores. 488.

CONSECTARIVM I.

E tribus quomodocumq; aſſumptis, ea quæ à perpendiculari remotiſſima eſt, ad eam quæ perpendiculari proxima, maiorem rationem habet quàm media ad eamdem perpendiculari proximā. 488.

CONSECTARIVM II.

Si tres aſſumptæ AC, AD & AF æquales angulos contineant CAD & DAF; dico AF ad AD maiorem rationem habere quàm AD ad AC. 489.

CONSECTARIVM III.

E quatuor ſumptis AB, AC, AD, AE, ſi extremæ æquales angulos comprehendant; dico AE ad AD maiorem rationem habere quàm AC ad AB. 489.

CONSECTARIVM IV.

Si ex iiſdem quatuor AB, AC, AD, & AE, binæ alternæ angulos contineant BAD & CAE æquales; dico AE ad AC maiorē rationē habere quàm AD ad AB. 489.

38. Si demiſſa à vertice trianguli recta quædam linea baſin ſecet, ſitq́; maior proportio ſegmenti baſis ad baſis ſegmentum, quàm lateris ad latus: dico & angulum qui maiori baſis ſegmento inſiſtit, reliquo angulo maiorem eſſe. 490.

39. Inæqualium circulorum peripheriæ, quæ æqualibus angulis ſubtenduntur, ſunt inter ſe ſimiles, ſiue ad centra, ſiue ad circumferentias anguli ſint conſtituti. 490.

40. Si quæ duorum circulorū centra coniungit recta linea, in eam rationē ſecetur, quam inter ſe habent circulorum diametri: dico rectas omnes lineas, quæ per ſectionis punctum ducuntur, ſimiles portiones de circulorum peripheriis reſecare. 491.

41. Habeat AB ad AD eam rationē quam BC ad DE; ſint verò BC & DE parallelæ: dico CE productam in A incidere. 492.

42. Datæ rectæ lineæ portionem adiungere ea lege, vt tota ad aliam quampiam datam ita ſe habeat, quemadmodum hæc ad adiunctam. 492.

PRÆNOTATIONES.

1. Quid ſit proiectio. 493.

2. Tria ad proiectionem neceſſaria. 493.

3. Quid inter rei apparentiam & proiectionem interſit. 494.

4. Res & planum ſubinde ordinem permutant. 494.

5. In re & plano conſiderandus obuerſionis ſitus. 494.

6. Obſeruanda item plani atque oculi ad rem ipſam propinquitas diſtantiáve. 495.

7. Proiectionum genera non ex ea figurarum diuerſitate diſtinguenda ſunt, quæ ſolam magnitudinem variat, ſed ex ea quæ ſpeciem eſſentiamq́; mutat. 495.

8. Inter proiectionum genera non cenſeri eam diuerſitatem, quæ ex mutato rei ſitu oboritur. 496.

9. Plani acceſſus vel receſſus ſpeciem proiectionis non immutat, ſed ſolùm auget vel minuit. 496.

10. Tria proiectionum genera ex oculi tranſpoſitione. 497.

11. Triplex item proiectionis genus ex ipſius plani conuerſione. 498.

12. Quæ in proiecturas veniunt, ſunt vel puncta, vel lineæ, vel ſuperficies. 498.

13. Linearum & circulorum triplex aſpectus. 498.

14. Sphæra in mobilem atque immobilem diuiſio. 499.

15. Circuli ſphæræ primò mobilis. 499.

16. Circuli ſphæra immobilis. 501.

AXIO-

AXIOMA.
Ibi eſt locus rei, vbi radius opticus per rem ductus planum attingit. 502.

DE ORTHOGRAPHICE PRIMO PROIECTIONIS GENERE EX INFINITA OCVLI DISTANTIA.

PROPOSITIONES.

1. *In Orthographicis proiecturis radios ducere conuenit parallelos.* 504.
2. *Punctum ſemper in vnum aliquod ſubiecti plani punctum orthographicè profunditur.* 505.
3. *Recta linea perpendiculariter aſpectata ſemper proijcitur in punctum.* 505.
4. *Recta linea directè intuita in rectam proijcitur lineam, eamq; maximam.* 506.
5. *Linea recta obliquè obuerſa proijcitur in rectam lineam, ſed contractam.* 506.
6. *Exceptam plano lineam in partes repræſentando ſecare.* 506.
7. *Secta vtcumq; rectæ lineæ proiectura ſimiliter ſecare prototypam.* 507.
8. *Plana ſuperficies perpendiculariter aſpectata proijcitur in rectam lineam, cuius magnitudo tangentibus parallelis continetur.* 507.
9. *Superficies plana directè aut obliquè propoſita in ſuperficiem proijcitur.* 507.
10. *Circulus perpendiculariter expoſitus, in rectam proijcitur lineam, circuli diametro æqualem.* 508.
11. *Circulum perpendiculariter exhibitum in planum tranſcribere.* 508.
12. *Lineam à circulo proiectam in partes orthographicè ſecare, quæ circuli partes repræſentent.* 509.
13. *Bina puncta diſſecti circuli, quæ ab altero extremorum pari interuallo diſtant, in vnum punctum linearis proiecturæ incidunt.* 509.
14. *Recta linea ſecta vtcumq; circulum quem illa repræſentat, in partes reciprocè diſtribuere.* 510.
15. *Circulus directè aſpectui obuerſus in circulum proijcitur.* 510.
16. *Circulus ex directo aſpectu in planum orthographicè proiectus, primitiuo circulo eſt æqualis.* 511.
17. *Circulum directè ſpectatum in planum tranſcribere.* 511.
18. *Circuli proiecti centrum idem & verum eſt, & apparens.* 511.
19. *Cùm circulus ex directo aſpectu in circulum proijcitur, vtriuſque partes quæ parallelis radiis continentur, ſunt inter ſe æquales.* 512.
20. *Circulum ex directo aſpectu proiectum in partes diſtribuere, quæ partes circuli primitiui repræſentent, & contrà.* 512.
21. *Circulus obliquatus in formam ellipſeos plano exceptus commutatur.* 512.
22. *Circulum ex obliquo aſpectu in planum conſignare.* 513.
23. *Circuli obliqui partes in ellipſin repræſentando tranſcribere.* 514.
24. *Partes datæ ellipſeos ad circulum primitiuum reuocare.* 515.
25. *Ellipſis perpendiculariter expoſita ſemper quidē in rectam proijcitur lineam, ſed quæ maiorem diametrum non excedat, nec à minore vincatur.* 516.
26. *Ellipſis ex directo aſpectu in ellipſin proijcitur primitiuæ æqualem ac ſimilē.* 516.
27. *Ellipſis vno quidem obliquo ſitu in circulum proijcitur; aliàs in diſsimilem ellipſin tranſmutatur.* 517.
28. *Propoſita ellipſi eam ſitus obliquitatem inuenire, qua vt circulus in planum traducatur.* 519.
29. *Parallelæ rectæ lineæ, niſi in eamdem incidant, in parallelas rectas lineas profunduntur.* 519.
30. *Parallelæ ſuperficies perpendiculariter expoſitæ in parallelas rectas lineas proijciuntur.* 519.
31. *Si viſus ſecundùm communē interſectionem plurium ſuperficierū incedat, hæ in rectas lineas producentur, quæ ſeſe in illo puncto ſecabunt, in quod communis omniū ſuperficierū ſectio procidit.* 520.
32. *Similes figuræ ex parallelis planis in ſimiles incidunt proiecturarū formas.* 520.

ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ DESCRIPTIO

Viſu per Aequinoctia & Horizontis planum incedente.

33. *Meridianum in plano decircinare.* 522.
34. *Horizontem in plano delineare.* 522.
35. *Poli altitudinē in plano inueſtigare.* 523.
36. *Vtrumque Colurum in planum conijcere.* 523.
37. *Aequatorem, Tropicos, & Polares deſignare.* 523.
38. *Eclipticam proprio loco annotare.* 524.

CONSECTARIVM.
Hinc Solis aſcenſiones deſcenſioneſq; cognoſcere. 525.

39. *Eclipticam in duodecim ſigna & gradus partiri.* 526.
40. *Parallelos diurnos propriis ſedibus orthographicè collocare.* 527.

CONSECTARIVM.
Latitudinem Solis ortiuam occiduámque expiſcari. 527.

41. *Circulos altitudinum ducere.* 528.
42. *Crepuſculi terminum ponere.* 529.

CONSECTARIVM I.

Crepuſculi magnitudinem in recta ſphæræ conſtitutione omni tẽpore metiri. 529.

CONSECTARIVM II.

Magnitudinem crepuſculi in ſphæra obliqua determinare. 530.

CONSECTARIVM III.

Qua hora crepuſcula incipiant & deſinant, ex proiectura indagare. 531.

43. *Verticales circulos adſcribere.* 532.

CONSECTARIVM.

Propoſitæ ſtellæ locum proprium in plana ſphæra aſsignare. 533.

44. *Horarios circulos deſcribere, qui horas à Meridiano indicant.* 533.

CONSECTARIVM I.

Sciotericum horologium in quouis plano deſcribere. 535.

CONSECTARIVM II.

Qua hora Sol oriatur & occidat, quouis anni tempore inueſtigare. 537.

CONSECTARIVM III.

Diei noctiſq; quantitatem omni anni tempore explorare. 538.

CONSECTARIVM IV.

Propoſitum ſit definire, quot horas quæuis ſtella ſupra infraq; Horizontem latione primi mobilis immoretur. 539.

CONSECTARIVM V.

Ex altitudine Solis locoq; eius in Signifero, horam pronuntiare. 539.

CONSECTARIVM VI.

Cognita hora locoq; Solis in Zodiaco, altitudinem eius indagare. 540.

CONSECTARIVM VII.

Hora Soliſq; altitudine cognita, locum ipſius in Zodiaco demonſtrare. 540.

45. *Horarios illos circulos deſcribere, qui horas à Finitore auſpicantur.* 541.
46. *Cæleſtiũ domorũ terminos definire.* 544.
47. *Circulus poſitionum conſtituere.* 545.
48. *Declinationum ac Latitudinum circulos orthographicè exhibere.* 545.

ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ PROIECTIO

Viſu per vtrumque mundi Polum procidente.

49. *Omnes ſphæræ circulos orthographicè in planum tranſcribere, viſu per vtrumque Polum mundi procidente.* 546.

ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ EXPLANATIO

Aſpectu per verticem ac ſphæræ centrũ tranſlapſo.

50. *Omnes ſphæræ circulos in planum orthographicè conſignare, viſu per ſphæræ verticem centrumq; tranſlapſo.* 550.

RELIQVORVM CORPORVM REGVLARIVM ORTHOGRAPHICÆ PROIECTIONES.

51. *Si viſus in axem coni incidat, aut in lineam axi parallelam, ſpectatus conus circuli forma transferetur, cuius centrum erit ipſius coni vertex.* 552.
52. *Si viſus in eodem ſit plano, in quo & coni baſis, ſpectatus conus in triangulum proijcietur, ei quod per axem, ſimile & æquale.* 552.
53. *Si radius principalis planum conicæ baſis ſecet, nec ſit axi parallelus, conus ipſe triãgulari forma in plano deſcribetur, cuius quidem duo crura recta erunt, baſis autem dimidiata ellipſis.* 553.
54. *Proiecta cylindri forma, ſi radius axi parallelus ſit, circularis eſt.* 553.
55. *Si radius axi normalis exiſtat, erit cylindrus plano exceptus rectangulum, cuius duo latera axi, duo verò baſis diametro æqualia erunt.* 553.
56. *Cùm radius axem cylindri obliquè ſecat, proiecta figura quadrilatera eſt, cuius duo latera recta ſunt & parallelæ lineæ, duo verò dimidiatæ ellipſes.* 553.
57. *Cylindri & coni proiecturas in partes æquales ſecundùm longitudinem repræſentando ſecare.* 554.
58. *Pyramis tetraëdra ex facie directè ſpectata proijcitur in triangulum æquilaterum.* 555.
59. *Si viſus in duarum ſedium commiſſuram directè incidat, pyramis tetraëdra in quadratum proijcietur duobus triangulis demenſum.* 555.
60. *Viſu per angulum tetraëdræ pyramidis directè tranſeunte, ipſa in triangulum æquilaterũ proijcitur ex tribus æqualibus triangulis ad centrum conſtitutis compoſitum.* 556.
61. *Cubus ex directo lateris aſpectu in quadratum proijcitur.* 556.
62. *Cubus viſu per oppoſitas ſuperficierum commiſſuras directè procidente, in rectangulum proijcitur, altera parte longius, ex duobus rectangulis inter ſe æqualibus, totíque ſimilibus compoſitum.* 556.
63. *Cubus, viſu per oppoſitos angulos tranſmiſſo, proijcitur in hexagonum è tribus æqualibus ſimilibuſq; rhombis conflatum.* 557.
64. *Octaëdrum, viſu per oppoſita plana perpendi-*

pendiculariter tranſeunte, in hexagonum proijcitur, cuius alterni anguli rectis coniunguntur, quæ triangulum æquilaterum efficiunt. 557.

65. *Octaëdrum per oppoſitas planorum commiſſuras ſpectatum in rhombum proijcitur, cuius minor diametrus ad maiorem eam rationem habet, quam quadrati latus ad diametrum.* 558.

66. *Si per oppoſitos angulos viſus incedat, octaëdrum in quadrati formam proijcitur, quod duabus dimetientibus ceu decuſsi in quatuor triangula diſpeſcitur.* 558.

67. *Dodecaëdrum, viſu per oppoſitas ſedes directè tranſlapſo in Decagonum producitur, ſex Pentagonis conſtans, è quibus id quod medio exiſtit loco, æquiangulum & æquilaterum eſt.* 558.

68. *Si viſus per oppoſita latera directè incedat, Dodecaëdri proiecta forma Sexagona erit, ex quatuor Pentagonis compoſita, neque æquilateris, neque æquiangulis.* 559.

69. *Viſu per oppoſitos angulos Dodecaëdri traiecto, ipſum in Dodecagonum proijcitur, cuius alterna latera æqualia ſunt.* 559.

70. *Icoſaëdrum ex ſuperficie directè ſpectatū in Hexagonum proijcitur decem triangulis diſtinctum, è quibus id, quod medium locum obtinet, æquilaterum eſt & æquiangulum.* 560.

71. *Ex directo oppoſitorum laterum aſpectu Icoſaëdrū in Hexagonum proijcitur ex octo triangulis compactum, quod neque æquilaterū eſt, neque æquiangulū.* 560.

72. *Icoſaëdrum per oppoſitos angulos ſpectatum, in Decagonum proijcitur, inſcriptum habens Pentagonum, in quo quinque triangula ſimilia ad centrum conueniunt, totidemq́ extrà procurrunt & ipſa inter ſe ſimilia.* 361.

73. *Aedificij frontem ex aduerſo ſpectatam orthographicè in plano deſcribere.* 561.

VMBRARVM PROIECTIONES.

74. *Si Sol Horarium quempiam circulum ex iis qui horas à Meridiano auſpicantur, attigerit, erit proiecta axis vmbra recta linea, in eodem cum circulo exiſtens plano.* 563.

75. *Sole in Horario quopiam exiſtente ex iis qui ab Horizonte horarum initium ducunt, centri proiecta vmbra punctum eſt, in eodem cum circulo exiſtens plano.* 563.

76. *Cùm Sol in diuerſis partibus eiuſdem Horarij ſucceſſiuè exiſtit, proiectæ à centro vmbræ in rectam lineam plani diſtenduntur, quæ communis eſt plani atque Horarij interſectio.* 564.

CONSECTARIVM.

Sciioterica non neceſſe eſt in mundi centro collocari. 565.

77. *In ſciotericis Horolabiis gnomon qui longitudine horam ſignat, axem mundi, qui ſola extremitate, centrum repræſentat.* 565.

78. *Parallelorum gnomonum proiecta vmbræ ſunt inter ſe parallelæ, niſi ambæ in eamdē rectam lineam incidant.* 566.

CONSECTARIVM.

Plurima ſciioterica vni corpori breuiſsimo tēpore accuratiſsimeq́ inſcribere. 566.

79. *In Aſtronomicis horis ſi axis mundi planum horologij ſecet, omnes vmbrarum proiecturæ in communi axis & plani ſectione, quæ centrum horologij nuncupatur, conuenient.* 567.

80. *Si horologij planum axi parallelum fuerit, erunt proiectæ vmbræ inter ſe parallelæ.* 568.

81. *Sol per circuli maximi ambitum circumactus, vmbram à centro in rectam plani lineam profundit.* 568.

82. *Si ſol per circulum Aequatori parallelum incedat, ſitq́ horologij planum eidem Aequatori parallelū, erit centri vmbra ex ſolis motu in plano deſcripta circulus, centrum habens in axe mundi.* 569.

83. *Si Sol per circulum Aequatori parallelum incedat, ſitq́ horologij planum circulo maximo, quo vtramque baſin conicarū ſuperficierū contingit, parallelum, erit vmbra à centro in planū proiecta ſectio coni, quæ Parabola nuncupatur.* 570.

84. *Si Sol per circulum Aequatori parallelum incedat, ſitq́ horologij planum circulo maximo qui vtrumque conum ſecat parallelum, erit proiecta centri vmbra Hyperbole.* 570.

85. *Si Sol per circulū Aequatori parallelū incedat, ſitq́ horologij planum æquidiſtans circulo maximo, qui neque baſibus conorum parallelus ſit, neque eas tangat, neque ſecet, erit proiecta centri vmbra Ellipſis.* 571.

DE STEREOGRAPHICE ALTERO PROIECTIONIS GENERE EX OCVLI CONTACTV.

86. *Punctum omnifariàm propoſitum ſtereographicè in punctum proijcitur.* 575.

87. *Linea quæ producta per oculum tranſit, in punctum proijcitur.* 575.

Linea

88. *Linea directè ſpectata in lineam proijcitur, cuius partes primitiuæ lineæ partibus proportione reſpondent.* 575.

89. *Linea obliquè expoſita in lineã proijcitur, cuius partes primitiuæ lineæ partibus non ex æquo reſpondent: ſed quæ à propinquioribus oculo partibus obueniũt, ea maiori analogia excreſcunt.* 576.

90. *Lineam in planum proijcere, eiuſq́ proiecturam ita repræſentando ſecare, vt primitiua linea ſecta proponitur: & contrà, proiecturæ partes ad primitiuam lineã ſtereographicè reuocare.* 577.

91. *Circulus ex perpendiculari aſpectu in rectam proijcitur lineam ex vtraque parte infinitam.* 577.

92. *Circulum ex perpendiculari aſpectu in planũ tranſcribere, eiuſq́ proiecturam in partes repræſentando diſtribuere; & eaſdem viciſſim ex proiectura ad primitiuum circulum reuocare.* 578.

93. *Circuli perpẽdiculariter ſpectati æquales partes in inæquales partes rectæ lineæ proijciuntur, è quibus illæ ſemper maiores ſunt quæ à propinquioribus oculo partibus obueniunt; binæ autem hinc inde à radio, qui per centrum ducitur, pari interuallo diſiunctæ æquales.* 580.

94. *Circulus directè aſpectatus in circulum proijcitur, cuius idem eſt centrum verum & apparens; parteſq́ primitiui circuli partibus, quæ iiſdem radiis continentur, proportionales.* 581.

95. *Circulum directè ſpectatũ in planum profundere, eiuſq́ proiecturam in partes repræſentando ſecare, & eaſdẽ viciſſim ad primitiuum circulum reuocare.* 582.

96. *Circulus ex obliquo aſpectu in circulum tranſcribitur, cuius centrum non idem eſt verum & apparens.* 582.

97. *Circulum ex obliquo aſpectu in planum tranſcribere.* 583.

98. *Verum obliquæ proiecturæ centrum reperire.* 584.

99. *Obliqui circuli polos in plano ſtereographicè deſignare.* 586.

CONSECTARIVM I.

Obliquæ proiecturæ polus ab vtroq; cẽtro, vero ſcilicet & apparente, diſtat. 586.

CONSECTARIVM II.

Quæ à communibus ſectionibus directæ & obliquæ proiecturæ maximorum circulorum per polos obliquæ proiecturæ producuntur rectæ lineæ, eæ in extremitates diametri obliquæ proiecturæ terminantur. 587.

CONSECTARIVM III.

Si ab externo polo eductæ recta linea directam proiecturam circuli maximi contingat, ea producta in contactũ obliquæ proiecturæ maximi circuli incidet. 587.

CONSECTARIVM IV.

Eductæ ab externo polo rectæ lineæ, de maximorum circulorum proiecturis ſimiles peripherias reſcindunt. 588.

100. *Circulum maximum ex obliquo aſpectu deſcriptum in partes ſtereographicè diſtribuere.* 588.

101. *Circulum non maximum ex obliquo ſitu proiectum in partes repræſentando diſſecare.* 595.

102. *In obliquis circulorum proiecturis præter eas medietates, quas vera diametrus dirimit, ceteræ omnes ſunt inter ſe inæquales.* 600.

103. *In obliquis maximorum circulorum proiecturis, medietatum incrementa ſunt decrementis proportionalia.* 600.

104. *In obliquis circulorum proiecturis apparentium diametrorũ maxima quidem illa eſt, quæ per verum ſimul centrum incedit; minima verò quæ maximæ eſt perpendicularis: at ceterarum illa maior, quæ centro vero propinquior; ſola autẽ minima bifariàm ſecatur.* 601

105. *Partes obliquæ proiecturæ, quæ æqualibus partibus primitiui circuli reſpondent, continua ſerie inæquales ſunt: & quæ perpendiculari ab oculo in planum demiſſæ propiùs adiacent, remotioribus ſunt minores.* 601.

106. *Si obliqua circuli proiectura in partes repræſentãdo diſtribuatur, erunt eæ quæ in maxima medietate ſunt, partibus primitiui circuli maiores; eæ verò quæ in minima ſunt medietate, minores.* 603

107. *Partes circuli ex obliquo aſpectu proiecti ad primitiuum circulum reducere.* 604.

108. *Data obliqua proiectura, primitiui circuli obliquitatem ſitúmque in ſphæra deſignare.* 605.

109. *Data circuli nõ maximi directa proiectura, locũ eius in ſphæra adinuenire.* 607.

STEREOGRAPHICA
SPHÆRÆ DESCRIPTIO
Oculo in communi ſectione Horizontis & Æquatoris conſtituto.

110. *Vtrumque Colurum plano ſtereographicè inſcribere.* 609.

111. *Aequatorem, Tropicoſq́ & Polares circulos in planum conijcere.* 610.

112. *Eclipticam deſignare, ipſamq́ in ſigna & gradus diſtribuere.* 611.

113. *Parallelos circulos Aequatori Tropiciſq́ adiungere.* 611.

Decli-

114. *Declinationum ac latitudinum circulos ſtereographicè repræſentare.* 612.
115. *Horizontem ad datam Poli altitudinem in plano exhibere.* 612.

CONSECTARIVM.

Latitudinem ſolis ortiuam occiduamq́; inueſtigare. 613.
116. *Circulos altitudinum deſcribere.* 613.
117. *Crepuſculi limitem definire.* 614.

CONSECTARIVM I.

Crepuſculi magnitudinem in vtraque ſphæra, recta ſcilicet & obliqua, omni anni tempore dimetiri. 614.

CONSECTARIVM II.

Qua hora crepuſcula incipiant ac deſinant, ex proiecturis inueſtigare. 616.
118. *Verticales circulos in planum profundere.* 617.

CONSECTARIVM.

Proprium ſtellæ locum in proiecta ſphæra demonſtrare. 618.
119. *Meridianum ceteroſq́; Horarios circulos, qui à meridie vel media nocte horas auſpicantur, decircinare.* 618.

CONSECTARIVM I.

Hinc quouis in plano Horolabium deſcribere. 618.

CONSECTARIVM II.

Horam ortus & occaſus ſolis indagare, & diei noctiſq́; quantitatem metiri. 619.

CONSECTARIVM III.

Cognita ſolis altitudine, locoq́; in Zodiaco, horam edicere. 620.

CONSECTARIVM IV.

Ex hora locoq́; ſolis in Zodiaco altitudinem venari. 621.

CONSECTARIVM V.

Perſpecta altitudine, horaq́;, locum ſolis in Signifero oſtendere. 621.
120. *Horarios illos circulos in planũ proÿcere, qui ab Horizonte horarũ ſeriẽ ducũt.* 621.
121. *Cæleſtium domorũ terminos ponere.* 623.
122. *Poſitionum circulos conſtituere.* 623.

STEREOGRAPHICA SPHÆRÆ TRANSFVSIO

Oculo in altero Polorum conſtituto.

123. *Eos qui in ſphæra mobili ſunt circulos ſtereographicè explanare, oculo in antarctico Polo conſtituto.* 624.
124. *Ex eadẽ oculi conſtitutione horarios circulos ſtereographicè in planum tranſcribere.* 628.

STEREOGRAPHICA SPHÆRÆ EXPLANATIO

Ex vario oculi ſitu.

125. *Sphæræ mobilis circulos, Horarioſq́; ex obliquo aſpectu in plano deſignare.* 630.
126. *Oculo in vertice conſtituto, Horizontem, eiuſq́; parallelos, & verticales ac cæleſtium domorum poſitionumq́; circulos in planũ ſtereographicè conſignare.* 633.
127. *Viſu in Horizontis & Meridiani communi interſectione collocato, cæleſtium domorum & poſitionum circulos ſtereographicè in planum proÿcere.* 634.
128. *Ex obliquo aſpectu Horizontẽ, eiuſq́; parallelos, itẽ verticales, & cæleſtiũ domorum ac poſitionũ circulos proÿcere.* 635.
129. *Omnes ſphæræ circulos in vnum ſchema conſcribere.* 636.

DE SCENOGRAPHICE TERTIO PROIECTIONIS GENERE

Ex iuſto oculi interuallo.

130. *Directæ omnes lineæ ad punctum tabulæ primarium contendunt.* 643.
131. *Lineæ tranſuerſæ, & perpendiculares, & quæcumque demum directas ad normam ſecant, in parallelas tabulæ lineas tranſumptæ incidunt.* 644.

CONSECTARIVM

Lineæ omnes libra perpendiculoq́; expenſæ, eumdem ſitum proiectæ retinẽt. 645.
132. *Apparẽtium in tabula parallelarum interualla ſecundùm datum aſpectum contrahere.* 646.

CONSECTARIVM.

Vt datæ tranſuerſæ lineæ diſtantia à vidente, ad eiuſdem à tabula diſtantiam; ita oculi altitudo ad tranſuerſæ ſublimitatem in tabula apparentem. 646.
133. *Fieri poteſt, vt non parallelæ rectæ lineæ in parallelas tabulæ lineas tranſcribãtur.* 647
134. *Locum oculo deſignare, vnde non parallelæ datæ rectæ lineæ parallelis tabulæ lineis aſpectu reſpondeant.* 648.
135. *Parallelæ omnes lineæ quæ directas obliquè ſecant, tabula exceptæ in vnum aliquod idemq́; punctum concurrunt.* 648.
136. *Quæ directas obliquè ſecãt parallelæ lineæ in tabulam tranſcriptæ eo loci concurrunt, vbi radius opticus primitiuus parallelis æquidiſtãs tabulã inuadit.* 650.
137. *Cùm proiectæ parallelæ lineæ in vnum aliquod punctũ coëunt, punctum concurſus & oculus à plano in quo primitiuæ parallelæ exiſtunt, æquè diſtant.* 651.
138. *Parallelæ omnes lineæ quæ in vno plano ad varias partes ducuntur, ſi directas obliquè ſecent, in vna etiam eademq́; lineæ concurſuũ loca nanciſcũtur.* 651.
139. *Quæ obliquioribus angulis directas interſecant parallelæ lineæ, propiùs puncto primario in tabulam tranſumptæ congrediuntur.* 652.

CONSECTARIVM I.

Dato oculo, punctum in tabula inuenire, in

in quod propoſitæ parallelæ ſecundùm aſpectum conueniunt. 652.

CONSECTARIVM II.

Si data recta linea producta tabulam ſecet, & à loco ſectionis ad punctum concurrentium parallelarum recta ducatur; in hac neceſſe eſt datam rectam lineam apparere. 653.

140. Quæcumque in aduerſis ſunt planis, eadem proportione in tabula deſcribuntur, quam in rebus ipſis habent. 653.

141. Obliquæ parallelæ, quæ in plano horizontali exiſtunt, ad puncta horozōtalis lineæ in tabula deſignatæ contēdunt. 655

142. Quæcumque in directis planis ſunt obliquæ parallelæ lineæ, proiectæ in tabulam ad primariam perpendicularem porriguntur. 656.

143. Parallelæ obliquæ lineæ, quæ è planis in latera inclinatis tranſcribuntur, ad eam lineam concurrunt, quæ in primario puncto Horizontis proiecturam obliquè ſecat. 656.

144. Lineæ obliquæ parallelæ à planis in anteriorem vel poſteriorem partem inclinatis, ad lineam horizontali lineæ parallelam deſtinantur. 657.

145. A planis declinantibus tranſumptæ in tabulam obliquæ parallelæ ad puncta lineæ, quæ primariæ perpendiculari æquidiſtet, congrediuntur. 657.

146. Si linea quæpiam horizontalem lineam extra punctum primarium obliquè ſecet, ad eam parallelæ plani inclinantis ſimul & declinantis conuenient. 657.

147. Si perpendicularis primaria extra primarium punctum linea quapiam obliquè ſecetur, hæc puncta omnia concurrentium in tabula parallelarum plani in vtramque partē inclinati excipiet. 658

148. Fieri poteſt vt oculo tranſmutato eædem æquidiſtantes lineæ iiſdem tabulæ proiecturis ſecundùm aſpectum reſpondeant. 658.

149. Datas quaſcumque directas lineas in tabulam traducere. 660.

150 Tranſuerſas, ac perpendiculares, eaſq; omnes quæ in directas normaliter incidunt, in tabulam conſignare. 660.

151. Datam obliquam lineam, quæ tabulæ parallela non ſit, ſcenographicè tranſcribere. 662.

152. Datam rectilineam figuram dato oculo in tabula repræſentare. 663.

153. Apparens in tabula ſignum dato oculo ad primitiuum ſignum reuocare. 667.

154. Si datum ſit in tabula punctum apparens, eiuſq; in plano prototypum, ex oculi diſtantia altitudinē, & contrà ex diſtantia ipſius ſublimitatem explorare. 668.

155. Dato oculo, inſcriptaq; tabulæ recta linea, aliam ei rectam lineam adiungere, quæ angulum cum ea efficiat dato angulo repræſentatione æqualem. 668.

156. Datum circulum in obiecta tabula ſcenographicè repræſentare. 669.

157. Data oculi diſtantia, altitudinē ipſius definire, è qua datus in plano circulus in circulū ſcenographicè proijciatur. 670.

158. Data oculi altitudine diſtantiam inuenire, vnde datus in plano circulus circuli inſtar in tabula appareat. 671.

159. Datū Priſma octogonas habens baſes ſecundùm datā oculi conſtitutionē ſcenographicè in tabulam tranſcribere. 672.

DE VMBRARVM SCENOGRAPHICIS PROIECTVRIS.

160. Figura plana in ſubiectum parallelū planū ſimilem ſibi vmbrā profundit. 674.

161. Poſſibile eſt à figura non æquilatera in planum non parallelum vmbram proijci æquilateram. 674.

162. Circuli vmbra plano obliquo excepta eſt vel Circulus, vel Ellipſis, vel Parabola, vel Hyperbole. 675.

163. Dato lumine, vmbrā pyramidis, cuius baſis in ſubiecto ſit plano, inueſtigare. 675

164 Dato lumine, profuſam à cono recto vmbram in ſubiecto plano definire. 676.

165. Dato lumine, recti Priſmatis vmbram in ſubiecto plano inuenire. 676.

166. Dato lumine, datoq; cylindro recto, cuius baſis in ſubiecto ſit plano, eum plani locum, in quam vmbra cylindri incidit, determinare. 677.

167. Dato lumine, vmbrā obliqui coni reperire, cuius baſis in ſubiecto ſit plano. 677.

168. Lumine dato, profuſam ab obliquo cylindro vmbram in ſubiecto plano deſignare. 678.

169. Dato lumine, corporis in ſublimi pendentētis vmbram in plano deſcribere. 679.

170. Sphæræ vmbram, dato lumine, in planum conſignare. 679.

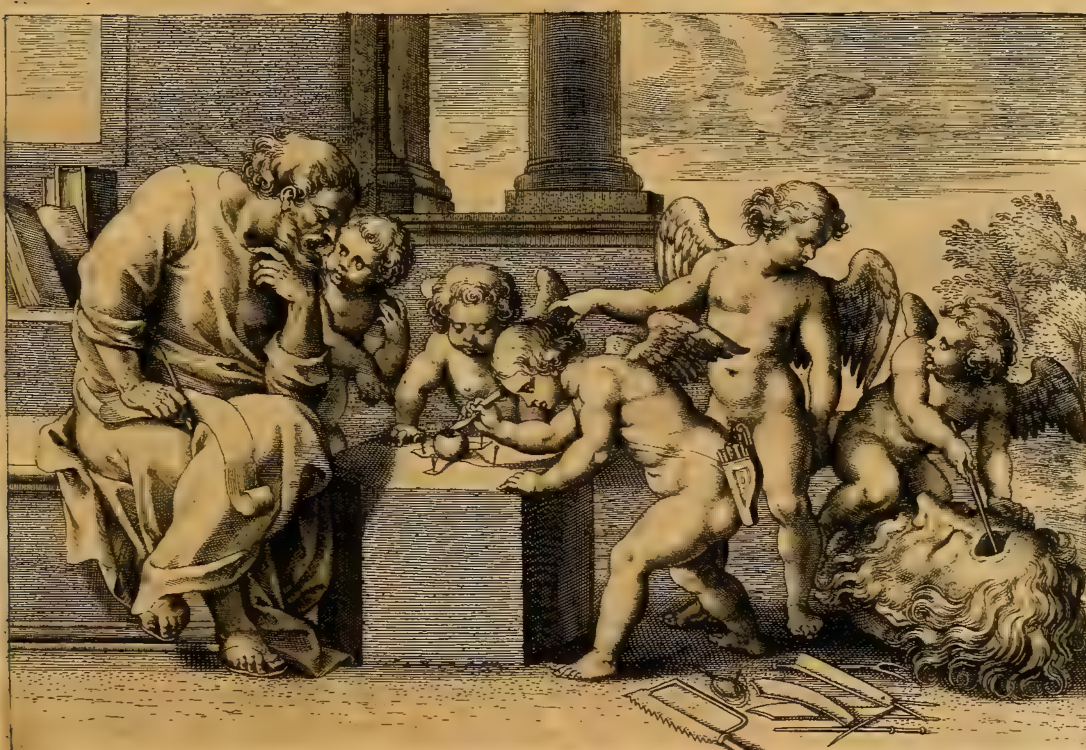
171. Dato lumine, datoq; cylindro recto, vmbram à baſis ambitu profuſam, cauæ cylindri ſuperficiei inſcribere. 680.

172. Dato lumine, profuſam ab hemiſphærij ambitu vmbram in caua ipſius ſuperficie adnotare. 681.

DE SCENIS. 682.

FRAN-

FRANCISCI AGVILONII
E SOCIETATE IESV
OPTICORVM
LIBER PRIMVS
DE
ORGANO, OBIECTO, NATVRAQ.
VISVS.



ARGVMENTVM.

VISVS *contemplatio tametſi ad naturalis philoſophi inſtitutum propriè ſpectet, cuius eſt de animæ inſtrumentis, ac facultatibus, functionibuſque ex naturæ principiis diſputare; tamen quia permulta in hac Optices ſcientia occurrunt, quorum cauſa vel ab organo, vel ab obiecto, vel à natura viſus peti debet, non alienum à propoſita materia fore exiſtimaui, de his primum hunc librum inſcribere: medicorum exemplo, qui dum morbos partium enumerare inſtituunt, priùs partes ipſas corporis deſcribunt, ſine quarum prænotione morborum definitiones, principia, cauſæ atque ſymptomata ſolidè cognoſci nequeunt. Igitur ſingula eodem*

quo antè propoſita ſunt ordine, diuina aſpirante gratia proſequemur; ſumendo ini- A
tium ab organo: cuius primò quidem partes, deinde ſingularum vſum functionemque exponemus, ea plurimùm vtentes demonſtrandi ratione, quæ vel ab intima naturæ proprietate, vel ab experientia, vel à ſectionis adminiſtratione deſumitur; quorum auctoritas, ſiquis rectè æſtimet, in re præſenti præcipuum momentum habet. Proprietas enim, cuiuſque rei naturam per ſe oſtendit. Diſſectio verò, tum ea quæ oculis inſunt, manifeſtat; tum in actionis facultatiſque notitiam deducit. Experientia
denique prima rerum magiſtra ſcientiam in hominibus efficit, Philoſopho teſte lib. 1. Me- B
taph. c. 1. imperitia verò, vt rectè Polus, caſum. Quare veriſſimè dixit Plinius lib. 17. c. 3. optimè experimentis credi. Eſt enim experientia quiddam ſcientiæ ſimile, ad plurimarum rerum exactam cognitionem apprimè neceſſaria. Nam vt Ariſtot. ſcribit lib. 10. Ethicor. c. 9. qui rempublicam gerunt experientia potiùs quàm mente id faciunt, & medici non ex libris *ſed ab experientia* fiunt. *Itaque quod & gratius & vtilius fore putauimus, hiſpidas illas demonſtrationum formas,*
quæ ſingulariis fiunt litteris, pluribus in locis conſulto prætermiſimus, ab ipſius potiùs C
naturæ intimo receſſu propriiſque principiis, quàm ex alieno penu veritates eliciendas eſſe rati, vt vnà cum effectu etiam cauſa perſpecta habeatur.

DE ORGANO VISVS.

PROPOSITIO I. THEOREMA.

Septem tunicæ oculum conſtituunt, humores D
tres intus complexæ.

OCVLI, pars corporis pretioſiſſima, tamquam ſpeculatores altiſſimum locum obtinent; vnde eminus, quæcumque nocitura aut profutura ſunt, proſpiciunt. Tunicis ſeptenis ac ternis humoribus conſtant. Muſculis porrò exceptis, vti & pericranio, pinguedine, glandulis, palpebris, tarſis, ciliis, ac ſuperciliis, quas rectè externas oculi partes appellaueris.

Prima tunica (*Adnatam* vocant) maiorem oculi partem contegit, atque ex pericranio originem ducit. Altera *Cornea* E
huic proximè adhæreſcit, in anteriore oculi parte conſpicua, & vitri more pellucida. Hæc à *Sclerode*, quæ adnatæ ſubeſt; vtraque verò à dura meninge proficiſcitur, qua etiam durior eſt, vniuerſumque oculum vndique cingit.

Sub cornea tunica primus humor *Aqueus* concluditur, qui & *Albugineus*. Hic quarta tunica *Vuea* ſubtus coërcetur; ſic vt in anteriore parte, vbi in planitiem ſubſidit, pertuſa ſit exiguo foramine, quod *Pupilla* nuncupatur, per quod rerum ſpectra intromittuntur. Naſcitur autem hæc tunica à *Choroide*, & vtraque à tenui meninge, corneâ multò ſubtilior, intus omnino nigra, exteriùs ſæpè ſubuiridis, quandoque glauca, interdum cæſia. Pupillæ, facultas Sphincteris ineſt; qua dilatari poſſit atque conſtringi, non pro F
arbitratu, ſed cùm neceſſitas impellit. In tenebris longè maximè dilatatur, vt rerum viſibilium formas vberiùs admittat; coarctatur verò ad intenſum lumen, ne eius affluentia lædatur.

Choroidem intus *Retina* tunica maiore parte ſuccingit, à cerebro profecta, eaq; ſubtiliſſima. Retina *Araneam* tunicam progignit omnium tenuiſſimam, quæ Choroidis cauum interſepit, *Cryſtallinumq; humorem* circumcircà complectitur. Hanc inter & vueam breui ſpatio albugineus humor continetur, cum illo, quem inter vueam & corneam eſſe diximus, communis, ita vt diſtinctis ſedibus vnus idemq; humor diſcretus ſolo pupillæ hiatu ſibi cohæreat.

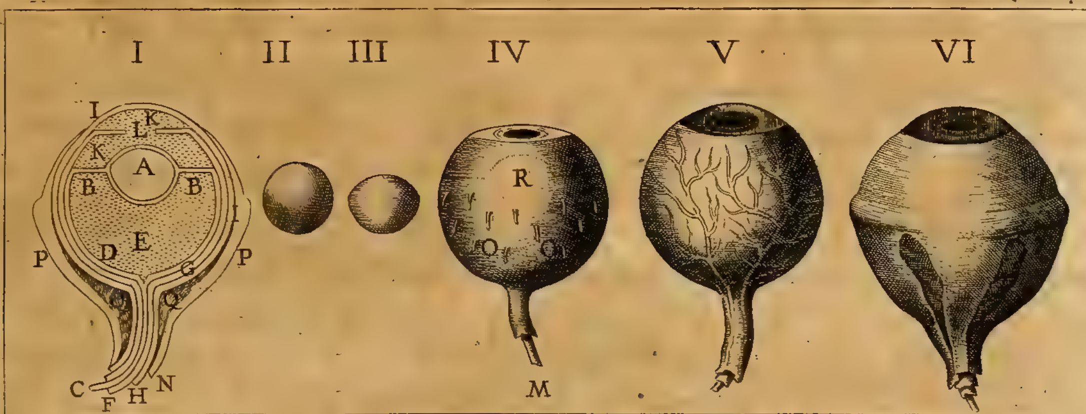
Subtus

A Subtus, quod reliquum eſt ſpatium *vitreo* humore completur, cui cryſtallinus ſeu glacialis humor ſtabilis conſtanſque innatat, non vt quidam voluere ſphærulæ inſtar propria mole conſiſtens; ſed tunica, quam araneam diximus, arctiſſimè coërcitus. Poſitus autem eſt is non in vitrei medio, ſed parte eius priore pupillæ obiectus, membrana illa, quæ velut diaphragma vitreum humorem ab albugineo diſcriminat, complexus.

Eſt porrò glacialis humor non perfectè ſphæricus, ſed parte anteriore aliquantò compreſſior ad inſtar lentis. Alitur per venas à cerebro cum aranea tunica deriuatas.

Hæc quæ de oculorum ſtructura breuiter dicta ſunt, vt illuſtriora euadant, hac tabella explicatiùs ſpectanda proponimus. In qua ea quæ primo loco ponitur figura,

B



C

ſectionem oculi exhibet, quæ per pupillæ, glacialiſq; humoris, ac nerui optici centra tranſit, vniuerſaſq; oculi partes vno aſpectu repræſentat. A quidem glacialem humorem, B araneam membranam, quam retinæ ſobolem eſſe diximus, glaciali humori obductam, C neruum opticum, D retinam tunicam, ex neruo optico progenitam, E vitreum humorem, F tenuis meningis portionem, G choroidem tunicam, quam tenuis cerebri membrana, ſeu pia mater gignit, H duræ meningis portionem, vnde
D I ſclerodes & cornea tunicæ originem habent, K humorem aqueum, L pupillam, qua vuea pertunditur, P muſculos oculum mouentes, Q pinguedinem, qua muſculorum caua opplentur.

Secunda figura glacialis humoris formam continet, qua is ab anteriori oculi parte conſpicitur, detractis tunicis, quibus obtegitur.

Tertia figura, eumdem cryſtallinum humorem à latere viſendum proponit.

Quarta externam choroidis tunicæ ſuperficiem demonſtrat, vt ex latere cernitur; è cuius ima parte nerui optici portiuncula eminet littera M ſignata, N pupilla eſt, O venarum arteriarumque præſegmina, à dura oculi tunica in vueam pertinentium, R cryſtallini humoris ſedes eſt.

E Quinta figura corneæ tunicæ lateralem faciem exprimit, venis arteriiſq; perfuſam.

Sexta totius oculi formam à latere conſpicuam præbet, cum adnata tunica, ac muſculis oculum cientibus, quos interiecta pinguedo fulcit, vti ſuprà eſt commemoratum.

Hactenus ſuccinctam habes enumerationem partium, è quibus totius oculi fabrica conſurgit: nunc ſingulæ paulò accuratiùs ſunt enucleandæ. Nulla enim ſuperuacanea, nullaque ad perfectam viſionem non neceſſaria cenſeri debet.

F

Tunicarum numerus.

ATque in primis de numero tunicarum non vna eſt omnium ſententia. Nam alij ſeptem, quidam ſex, nonnulli quinque, alij quatuor, ſunt qui tres, & qui duas ponant. Septem hæ numerantur, adnata, cornea, vuea, aranea, ſclerodes, choroides, retina. Qui pauciores cenſent, ex his alij alias prætermittunt. Sed re ſalua atque integra ſolis certant nominibus. Nam aliqui adnatam inter externas oculi partes connumerant, & ſex dumtaxat reliquas proprie oculo tribui volunt. Rurſus cornea & ſclerodes vt verè vna eſt continuataque ſubſtantia, ita vno tantùm corneæ nomine à multis nuncupatur: ſic & vuea cum choroide, & aranea cum retina continuatione ſubſtantiæ vnitatem obtinent; tamen quia officiis, figura, ac ſitu diſcrepant, vt & cornea à ſclerode, vſus loquendi,

atque intelligentiæ ratio diuerſam in iis nomenclaturam poſtulat, ne ſub vno nomine A
vna pro altera accipiatur.

Neque verò eæ ſolùm partes, quæcumque ſibi quantitate cohærent, vno nomine de-
ſignantur: ſed eæ omnes, quas vel ob peculiarem in corpore ſitum, vel ob inſignem
figuram, vel ob proprium munus functionemq; ſæpè vſuvenit nominare; ne ſub vno
nomine, nunc vna nunc alia pars intelligatur, totaq; doctrinæ ratio peſſum eat. Et ſanè ſi
quantitatis vnitas vnum nomen obtineat, nec aranea, nec retina, nec neruus opticus, ſed
cerebrum ſolùm nominari oporteret: ſiquidem hæc omnia vna quantitas copulat.
Rurſus neque ragoides, neque choroides, ſed pia tantùm mater: imò verò nec caput,
nec venter, nec manus, nec pes; ſed omnia vnico corporis humani nomine appellaren- B
tur, cùm vna ſit totius corporis quantitas, quæ partes omnes ſibi inuicem ſociat. Quod
quàm ſit à ratione alienum, nemo non videt. Sunt ergo vel à ſitu, vel à figura, vel ab
officiis potiſſimùm indita nomina: ob quas etiam cauſas conſentaneum iudicamus par-
tes illas diſtinctis nominibus appellari, ne dum ſæpiùs nominantur, identitas nominis
confuſionem inducat. Quare ſeptem numero tunicas, quæ tribus humoribus coërcen-
dis opitulantur, vti ſitu, figurâ, atque officiis, ita propriis nominibus diſtinctas admitti-
mus, quas modò ſingulas lubet accuratiùs diſcutere, ne quidquam, quod ad rem propo-
ſitam faciat, quódque iure deſiderari poſſit, prætermiſſum eſſe videatur.

Adnata tunica. C

EXtima oculi tunica, quæ ſupra ſcleroticam conſiſtit, & aſpectui cum cornea ſeſe
offert, à pericranio porrigitur, totumq; exteriùs oculum ad corneam vſque inueſtit;
quo loco in eam inſeritur, atque ei in orbem adnectitur. Hæc alligat firmatque oculum,
tum oſſibus, tum palpebris, tum ceteris tunicis, vt & in ſua cauitate contineatur, & li-
berè moueri poſſit. Exteriùs, quà ſpectabilis eſt, inſignem habet albedinem, quæ ad
corneæ ambitum terminatur: poſteriori verò parte muſculis, glandulis, pinguedineque
obuoluitur, vt oculi benigno humore irrigati motui promptiores reddantur. Variis
nominibus appellatur, Adnata, Alba, Adhærens, Coniunctiua, ἐπιπεφυκὼς, quæ vna vox
multis Latinis reſpondet. D

Cornea & Sclerotica.

KEρατοειδὴς, id eſt cornea, ſeu corniculatis, aut corniformis tunica, eam dumtaxat
ſignificat, quæ ab alba circumſcribitur, dura, lenta, denſa, diaphana, tenuis, per-
polita, ac tenſa, cornu laternarum attenuato perſimilis.

Dura eſt, vt incurſantibus corpuſculis obſiſtat.
Lenta, ne leui ictu in partes diſſiliat.
Denſa, ne per eam humor aqueus exſudet.
Diaphana, vt lumini rerumq; formis peruia ſit. E
Tenuis, ne exigua eius opacitas luminis partem excludat.
Perpolita ac terſa, ne aſperitas tranſparentiam impediat.
Tenſa, ne corrugata aſperitatem induat, ſicq; eminentiis pariter & cauitatibus
exaſperata diaphani naturam deperdat.

Hæc eadem adnatæ in circuitu modicè incumbit, forma in primis circulari, tum in
medio oculi nonnihil protuberans. Vnde ea maxima conſequitur vtilitas, quòd pluri-
mi vndique radij ad pupillam perueniant, ac latiùs viſus pateat.

Corneæ ea continuatur tunica, quæ reliquum oculum inueſtit, à dura cerebri mem-
brana profecta. Ab inſigni duritie, quam ei confert pia mater, appoſitè Σκληρώδης & F
Σκληρωτικὴ nuncupatur. Hæc etſi à nonnullis candida dicatur, quòd nonnihil candoris
habeat, nec ita, vti cornea, tranſparens ſit; tamen longè diuerſa eſt, ab illa Alba, quæ cor-
neæ continuari videtur. Nam alba à perioſtio, & à tendinibus muſculorum oculos mo-
uentium enaſcitur, cui iſta ſuccumbit, ſubijciturque dura ſiue ſclerotica nuncupata,
quæ corneæ continuatur, atque cum ea vniuerſum oculum cingit.

Vſus eius præcipuus iſque maximus eſt, totum oculum, omneſque intus humores,
atque imbecilliores tunicas ſtipare, ne fluxæ, figuram ſitúmve mutent. Inſuper pro-
pagines venarum arteriarumque ſuſcipit, quas poſteà choroidi communicat, vt illarum
ope in omnes partes alimentum diſtribuatur.

A

Vuea & Choroides.

PΑγοειδὴς quaſi vuea dicitur ea tunica, quæ acino vuæ detracto pedunculo per ſimilis eſt: cuius hiatus, qui pupilla nuncupatur, in hominibus quidem ſemper exactè rotundus eſt; in plurimis verò animantibus, vt felibus & equis, oblongus, & velut inciſio quędam à ſummo deorſum inflicta, quamuis piſcibus nonnullis eius longitudo in latera protendatur. A choroide vuea proficiſcitur, atque inter corneam & cryſtalloidem ſita albugineum humorem interſecat, ſic vt neque corneam neque cryſtalloidem attingat. Χοροειδὴς, ſiue implexa tunica, reliquam partem indicat, quam vuea à tenui meninge
B communem accepit. Vtraque plurimas venarum immiſſiones ſuſcipit: diceres eas velut in alimenti emporium miſſas eſſe. In vtraque etiam maximè conſpicua eſt impenſa nigredo, præſertim ex interna facie, quà cryſtallinum reſpicit. Eſtque in primis hic color ad ſplendorem colligendum vtilis, & vt lux debilis in cryſtalloide magis conſpicua ſit; nam lux in obſcuro loco magis apparet. Galenus lib. 10. de part. vſu, colorem hunc medicamentoſum oculo eſſe ait; vbi ſcilicet à vehementi luce prauè affectus, ad fuſcum hunc ſpectandum clauſis palpebris ſe conuertit, recreatur, reficitur, atque à moleſto occurſu egregiè releuatur. Et Cælius Rhodiginus antiquarum lectionum l. 3. c. 28. perituram omnino fuiſſe rationem videndi arbitratur, ni artificis ſapientia poſt id quod mirè pellucet, nigricans quidpiam appinxiſſet.

C Quemadmodum vuea cum choroide intus, quà cryſtallinum ſpectat, nigra eſt, ita exteriùs, quà corneam reſpicit, diuerſicolor apparet. Nam modò atrum, modò fuluum, modò glaucum, modò cæſium, modò alium colorem refert. Vnde is locus, qui ſpatio illo comprehenditur, quod inter pupillam & album oculi interiacet, *Iris* appellatur. Eſt enim, inquit Galen. lib. 10. de vſu part. *adeò Iridi ſimilis, vt ne ſi velis quidem hunc locum aliter quàm Iridem appellare queas*. Hanc colorum diuerſitatem, etſi Ariſtotelis l. 1. hiſtor. animal. c. 10. hominis propriam eſſe affirmet; tamen in ceteris quoque animantibus eam reperire eſt. Nam equi nonnulli & canes cæſios oculos habent, quibus tamen plurimùm ſunt nigri. Non eſt autem in his ea, quæ in hominibus ſpectatur, varietas. Infantibus, mirum eſt oculi Iridem pupulamque ea magnitudine
D adeſſe, qua adultis, quod & pleriſque animantibus vſu venire comperimus. An eam ob cauſam quòd viſus eis ab initio perfectus ſit, ideoque & organum abſolutum eſſe oporteat? Sanè licet reliqua pars oculi iuſta portione minor ſit, hæc tamen quæ potiſſimùm viſioni conducit iuſtam magnitudinem eſt adepta. vnde eam videmus totum pænè palpebrarum hiatum occupare. Sunt etiam puerorum oculi ſtatim à partu cæſiuſculi; pòſt verò mutantur in eam naturam, quæ futura eſt: cuius rei cauſa eſt humiditas & partium teneritudo; quamobrem & cæſaries ipſis primò ſubalbida, poſteà flaueſcit, ac temporis decurſu in atrum tranſit.

Aranea & Retina.

E ARanea à retina producitur, totumque cryſtallinum humorem in circuitu inueſtit: non verò, vt Galenus, anteriorem tantùm eius partem. Leuiſſima, tenuiſſima, denſiſſimaque eſt, atque egregiè pellucida, telæ aranearum ſimillima. Vnde ἀραχνοειδὴς nuncupatur. Hæc ita arctè cryſtallino adhæret, vt rectè eam cryſtallini ſuperficiem vocaueris, Ruffo auctore: qui eam, ex quorumdam ſententia, nec tunicam quidem, ſed membranoſam quamdam congelationem eſſe dixit. Tunica tamen eſt reuerà cryſtallinique operimentum atque amiculum, quod vndequaque ad vueam vſque expanditur, ac velut interſeptum aqueum humorem à vitreo diſterminat.

Non differt ab hac, quam nonnulli Ciliarem vocant. Nam hæc ipſa quaſdam pro-
F ductiones ſuſcipit ciliorum pilis ſimiles, ita diſpoſitas, vt omnes in vnum velut centrum dirigantur.

Poſterior eius pars, quæ vitreum humorem complectitur, Retina dicitur, non quòd in retis modum contexta ſit, cùm ſit denſa ac ſolida, ſed quòd hemiſphæricæ peripheriæ figuram referat, quale eſt quoddam retis genus, quod ex ligneo circulo, cui circùm circà aſſuitur, dependet, perticaq; affixum, piſcibus captandis in aquam mittitur.

Cryſtallinus humor.

A Tranſparentia cum quadam albedine, κρυσταλλοειδὴς; à condenſatione verò, glacialis nuncupatur. Nam ſuapte mole conſiſtit, aquam cõgelari cœptam repręſentans. Hæc præſtantiſſima eſſe videtur oculi pars, & cuius gratia factæ ſunt ceteræ, ita vt ſingulæ

gulæ earum aliquam ſeorſum functionem eius cauſa nactæ ſint,vel vt contineant,vel vt A
foueant, vel vt nutriant, vel vt tueantur, vel vt vires roburque ſubminiſtrent; vt ex iis,
quæ de ſingulis diximus, liquidò conſtat.

Cryſtallini ſubſtantia ceteris denſior eſt craſſiorque, ac minùs diaphana, præſertim
in parte poſteriore. Ea ſanè de cauſa, vt lux in ipſo commoriatur, ne longiùs progreſſa,
vitreumq́; præteruecta, ad retinam redeat,ab eaque ad cryſtallinum reſiliens noua affe-
ctione viſum perturbet.

Aqueus ac vitreus humor.

CRyſtallinum humorē aqueus vitreuſq́; velut molle ſtratum vtrimque ſuſtinet. Ille B
impensè diaphanus,atque albumini oui ſimillimus,vnde & albugineus dicitur;hic
verò craſſior minuſque diaphanus, ceu vitrum fuſum, vnde nomen ὑαλοειδὴς accepit.

Per albugineum rerum formæ cum lumine infractæ ad pupillæ cauum perueniunt,
indeq́; ad centrum cryſtalloidis porriguntur. Vitreum autem poſt cryſtalloidēm natura
collocauit, vt ſi quid luminis cryſtallinum prætergreſſum fuerit in eo hebetetur, ne, vt
iam antè dictum eſt, ab opaco coloratoq́; retinæ corpore fœdatum ad cryſtallinum re-
flectatur. Ad quod cryſtallini quoque poſtica conuexitas, & vitrei amplitudo non me-
diocriter conducit. Illa enim luminis radios propiùs finiri cogit: hæc verò tranſmiſſos
abſorbet. Cùm ergo eam luminis repercuſſionem viſioni penitus repugnantem natura
proſpiceret, ita humores forma, magnitudine, diaphaniq́; proportione temperauit, vt C
lumen oculum ſubiens in vitreo humore omnino depereat, ne vltrà, quàm fas eſt, pro-
gredi concedatur.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Oculi à cerebro originem ducunt.

AB anteriore cerebri parte bini hinc inde nerui procedunt, duplici mem-
brana contecti: Optici dicuntur,quòd eam dignoſcendi facultatem de- D
ferant, cuius gratia oculi ſunt inſtituti. Hos nonnulli circa medium
frontis locum in vnum neruum opticum coire arbitrati ſunt, & in pro-
greſſu iterùm in duos diſcedere mutato priore ſitu, ſic vt ſeſe decuſſatim
interſecent, & dexter modò ſiniſter ſit, & ſiniſter dexter. Sed non ita ſe res habet: nam
ita dumtaxat coniunguntur, vt ſeſe mutuò contingant, latiores tamen in contactu effe-
cti; vnde rurſus diſcedentes, dexter dextrum, ſiniſter ſiniſtrum oculum adit.

In hunc ergo modum, nerui optici à cerebro, velut à communi principio ſentiendi
facultatem trahentes, in diuerſas partes diſtracti, recta in caua oſſium, quibus oculi
continentur,traijciuntur; vbi expanſi, atque ampliorem molem ab inſertis humoribus
adepti, varias tunicas conſtituunt, porriguntque: ſic vt oculos neruorū opticorum apo- E
phyſes rectè poſſis appellare. Atque in primis intima pars, per quam ſentiendi vis ſpiri-
tuſq́; proſiliunt, à cerebri ſubſtantia profecta in retinam atque araneam tunicam deſi-
nit: proxima verò interiorque membrana, quam ſuggerit pia mater, in choroidem &
vueam commutatur:extima autem à dura meninge deriuata, tandē finitur in corneam.

Itaque externis dumtaxat oculi partibus exceptis, internæ omnes, quæ ex proprio
munere huic functioni deſeruiunt, à cerebro eiuſque membranis proficiſcuntur; quod
præter diſſectionis experimentum, etiam ratio ipſa luculenter confirmat. Cùm enim
cerebrum ſit rationis ſedes; ratio autem ſenſus adminiculo indigeat,ex philoſophi ſen-
tentia; fit vt cerebro vim quoque ſentiendi ineſſe exiſtimemus. At cùm neque obiecta F
ad cerebrum, multoq́; minùs cerebrum ad obiecta moueri poſſit, natura ſapientiſſimè
neruorum propagines inſtituit, ſentiendi vi præditas, quibus velut brachiis animus ex-
terna ſenſibilia, quæ ad exteriora organa foris appellunt, apprehenderet, atque acce-
ptam ab eis notionem intrò aſſumeret, inq́; cerebrum conſignaret.

Duos porrò ad hanc functionem oculos natura cōceſſit,triplici potiſſimùm de cauſa.
Prima,vt vno defuncto ſuperſtes alter tam neceſſario munere perfungatur. Secunda,vt
viſio à duobus perſpicacior eliciatur. Tertia, vt rerum diſtantias coniuncti percipiant,
quas vnus ſolus non dignoſcit. Accedit faciei ornatus, quem etiam naturæ archite-
ctum in tam eximia fabrica proſpexiſſe credendum eſt.

PRO-

A

PROPOSITIO III. THEOREMA.

Oculum ſeptem motibus totidem agitant muſculi.

QVI oculum mouent, ſeptem omnino muſculi numerantur; quatuor recti, qui ſurſum, deorſum, dextrorſum, ſiniſtrorſum mouent; duo obliquè poſiti illum circumagunt; ſeptimus opticus obtutum defigit. Omnes ab exiguo, ſed carnoſo principio originem trahunt, plurima obducti pin-
B guedine, glanduliſque ſuffulti. Muſculi recti admodum lati ſunt, & velut quædam oculi inuolucra, ſuntq; iidem circa oculum latiores, verſus principium verò exiliores, vt ſimul omnes ſuo principio iuncti pyramidem turbinatamque figuram referre videantur. Muſculus item ſuperior inferiore maior eſt, quia validiore motu opus eſt ad attollendum, quàm ad deprimendum, cùm grauia quæque, niſi contineantur, ſponte decidant.

Eam actionem, qua obtutus defigitur, nonnulli à rectis muſculis ſimul omnibus agentibus fieri volunt, vt alio muſculo opus non ſit, qui oculum defixum teneat. ita circularem motionem, ab iiſdem muſculis viciſſim laxatis ac tenſis, quidam perfici aſſerunt. At cùm præter quatuor rectos, tres inſuper alij reperiantur, quibus iam dictæ
C actiones conueniant, neceſſum eſt has illis functiones tribuere, ne in ſuperfluis abundaſſe naturam temerè affirmemus. Præterea hos muſculos, dum aliorum actionem iuuant, vel ſuſcipiunt, vtiliſſimos eſſe concedendum eſt; vt à continuo labore feſſi, alterna requie perfruantur.

Antrorſum retrorſumque moueri oculus nequit: ſed eius defectum ſupplet motus animalis progreſſiuus. Cum enim momento temporis obiecta ad viſum perueniant, non eſt cur viſus ad obiecta ferri debeat; quare motus antrorſum inutilis viſui cenſeri debet: ſi verò obiecta aliqua longiùs diſſita ſint, quàm vt ad viſum peruenire poſſint, ſatius eſt vt eò corpus progrediatur, cùm oculos tanto ſpatio extra corpus efferri ſit impoſſibile. eſtq; omnino æquitati conſonum, vt quemadmodum oculus in multis cor-
D pori, ita viciſſim corpus in paucis oculo inſeruiat.

Quamobrem oculos in anteriore capitis parte rectè à natura conſtitutos fuiſſe ait Simon Portius lib. de coloribus oculorum cap. 2. eam ob cauſam, quòd motus progreſſiuus animalis in anteriorem partem fiat: *Eò enim*, inquit, *oculi ſpectare debuerunt, quò motus agitur*. & Sapiens monet Prouerb. 4. *Oculi tui recta videant, & palpebræ tuæ præcedant greſſus tuos*. Quam ob cauſam hominum oculi minimo quoque diſtant interuallo proportione magnitudinis, & ceterorum animalium reſpectu. Quæ verò in poſteriorem partem deflectunt, limis oculis cernuntur; quorum defectus à motu capitis ac totius corporis, qui in gyrum fit, ſuppletur.

Sunt animantia nonnulla, quibus emiſſitios oculos natura conceſſit, quos ad arbi-
E trium exerunt, & ad obiecta exporrectos tenent: impendente verò mali periculo, in quaſdam cauitates eos, velut in domos, recipiunt, vbi ab iniuriis tuti conquieſcunt. Sic & limacibus oculos in extremitate cornuum datos aliqui arbitrantur, non ſine probabili coniectura: habent enim in ſummitate productiones quaſdam in ſphæræ modum diductas, atque in eis velut quaſdam oculorum efformationes: aut certè illis à natura cæcis cornua pro baculis ſunt. vnde Plinius lib. 11. natural. hiſt. cap. 37. ita ſcribit: *Cochleis oculorum vicem cornicula bina prætentatu implent?* Nam & in ſingulis manuum digitis depicti oculi cæcitatis ſunt hieroglyphicum, teſte Pierio lib. 33. propterea quòd cæci tentabundi manibus oculorum vice vtantur. Sed motus ille cùm breui ſpa-
F tio definiatur, eam tantummodò ob cauſam inſtitutus videtur, quòd hiſce animalibus adeò breuis ſit obtutus, vt nihil videant, niſi quòd oculos pænè contingat.

Exemptitios porrò oculos ſi quis deſideret, ad lunarem regionem proficiſcatur, vbi ſe vidiſſe homines Lucianus commentatur, qui cùm velint exemptos oculos apud ſe ſeruent, donec illis ad viſum egeant, eoſq; cùm repoſuerint, videant. Imò & locupletes eſſe quoſdam, qui plures habeant, occultos quidem & reconditos. *Lib. 1. verarum hiſtoriarum.*

Caio principi rigentes oculos fuiſſe ſcribit Plinius loco proximè citato: cuius cauſa fuiſſe videtur in muſculorum concretione, vel in præpedita motrice facultate; vel certè dicendum naturam illi piſcium fuiſſe, quibus plurimùm immoti ſunt oculi: quemadmodum Tiberio Cæſari natura fuit cattorum, qui nocte vident.

A

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

Ceteræ externæ oculi partes tutelæ gratia ſunt inſtitutæ.

EXTERNAE oculi partes duorum ſunt generum: vnum muſculos comprehendit, &, quæ illos fulcit, pinguedinem, ac glandulas, quæ omnes cum adnata tunica à pericranio proueniunt, & motui oculorum, vti iam dictum eſt, deſeruiunt. Alterum continet frontem, malas, genas, palpebras, tarſos, cilia, & ſupercilia, quas modò dicimus ad oculi tutamen inſtitutas eſſe. Nullum enim alterius ſenſus organum tot externis iniuriis expoſitum eſt, B neque ita facilè nocumentum accipit, vti oculus. Quare præter tot tunicas, eaſq; validas ac præduras, quibus cernendi interna facultas velut loricata, externis iniuriis obſiſtit; alia etiam eſſe debuere munimenta, quæ oculum ipſum tuerentur.

Quæ oculis continuò occurſant mala hæc ſunt, vehemens lumen, fumus, puluiſculi, ictus, & ſi quid aliud tandem extrinſecus illapſum noxam adferre poteſt: quibus omnibus occurrit in primis hinc frontis cliuoſa protuberatio, malarum inde decens tumor, quibus velut duobus vtrimque propugnaculis oculos natura communiuit, & duplici genarum obtentu tamquam valuis geminis concluſit. Accedit ad hæc ſalubre palpebrarum tegumen. quo etiam arcetur externus ipſe aër, qui oculorum humorem perpetuò exſugit, niſi crebrò palpebrarum motu identidem humectentur. C

Superiore palpebra oculi obteguntur pro arbitrio (nam inferior, prȩterquam in nonnullis auibus, immobilis eſt) ne quid obiter incidat, nitidiſſimaque lumina oblimet. Inferior item imbricis in morem lacrymoſum humorem excipit, & per angulos emittit. Palpebrarum extrema cilia dicuntur, dura cartilagine ceu toro firmata (tarſos vocant) quibus pili validè inſerti ſunt aduerſus leuiorum incurſum. Supercilia pili quoque ſunt ſupra oculum conſtituti. qui velut *geminæ ſepes* (inquit D. Ambr. lib. 6. hexameron cap. 9.) *oculis munimenta prætendunt, prætexunt gratiam: vt & venuſtas decoris arrideat, & diligentia protectionis aſſiſtat. Si quid enim de capite ſordium decidat, aut arenæ puluis, aut ros nebulæ, aut humeſcentis verticis ſudor, excipitur ſupercilio, ne teneras offenſa acie viſiones mollium perturbet oculorum.* His igitur ac tot muniti præſi- D diis oculorum orbes, ab omni externa iniuria tuti naturæ beneficiò effecti ſunt.

Verùm cùm tot mala oculis continuò impendeant, diceret fortaſſe aliquis ſatius eſſe eum perpetuò tectum eſſe, quemadmodum in ſomnis. At cùm hoc nil aliud ſit, quàm perpetuas illi tenebras offundere, omnemque eius vſum de medio tollere, prouidentiſſima natura mirabili quodam modo vtrique proſpexit, vt ſcilicet perfectus videndi actus cum cuſtodia habeatur, & neque à videndo, neque à protegendo oculus reuocetur. Id quod per celeritatem & crebritatem motus palpebrarum factum eſt. Nam quòd continuo tempore natura non potuit, id celeritate & crebritate compenſauit: vt quamuis viciſſim nunc pateat, nunc occludatur oculus; numquam tamen perennis viſio, quantum poſtulat neceſſitas, intermittatur. Quamobrem tenuiſſimæ illæ effectæ ſunt, ne E moles celeritati officiat.

Quemadmodum ad comminationem nictare eſt naturale, quòd palpebrarum motum aduerſus incurſantia mala natura conceſſerit, ita quibus id moris eſt, vt nictare non ceſſent, hi pauidiores iudicantur, Plinio auctore l. 11. nat. hiſt. c. 37. Vbi & hoc adiungit: In Caij Principis ludo XX. gladiatorum paria fuiſſe, atque in iis duos omnino, qui contra cõminationem aliquam non conniuerent, & ob id inuictos. Tantæ hoc difficultatis eſt homini, tantum verò potuit aſpectus conſtantia vſu atque animo corroborata.

In ſomnis clauduntur lumina, tum quia nulla eo tempore occurrit vidẽdi neceſſitas, tum quia arbitrium deeſt aperiẽdi claudendiq; cùm lubet. Sunt tamen, vti lepores, ita & F homines λαγόφθαλμοι qui apertis oculis dormiunt (quod Corybantiam Græci nominant) nil tamẽ tunc vident, quòd facultas ſit conſopita. Ex vitio id etiam accidit, cùm ſuperior palpebra non ſatis deprimitur, ac tum præcipuè, cùm & inferior Ectropia laborat.

Piſces palpebris deſtituti, quia eo loco naturaliter degunt, vbi perpetuo humore illorum oculi proluuntur, & vbi nec fumus, nec puluis, nec vehemẽs lumen, nec, quod præcipuum cenſeri debet, exſiccans aër, nec aliud quidquam occurſat mali. Quare eis aqua pro palpebris eſt aduerſus externas iniurias circumfuſa. Cruſtacea etiam teſtaceaq; non claudunt lumina, nec palpebras habent; hæc proinde oculos nacta ſunt præduros, qui nec atteri, nec transfodi facilè poſſint, vt ſunt cancri, aliaque animalia quamplurima.

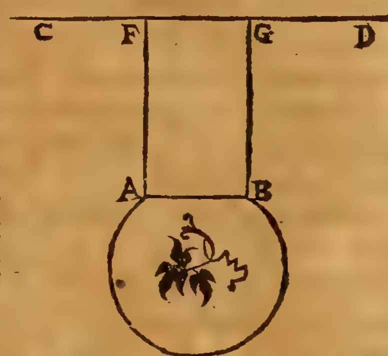
PRO-

A

PROPOSITIO V. THEOREMA.

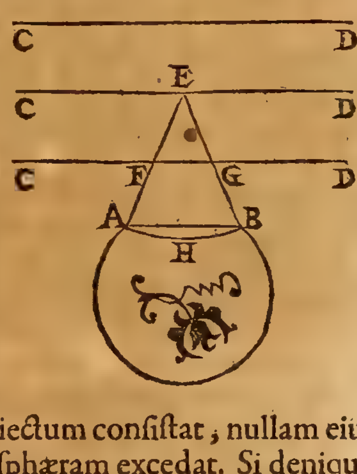
Viſus organum ſphæricum eſſe conuenit.

SCRIPTORES quidam Optices ex neceſſariis concludere ſe arbitrantur, oculi figuram non aliam quàm ſphæricam eſſe oportere, quia ſi alia eſſet, capiendis rerum magnitudinibus minùs foret idoneus. Id quod in hunc modum ex geometrię principiis demõſtrare nituntur: Si ſuperficies viſus plana eſſet, non maius obiectum cõprehenderet, quàm eſſet magna B ipſa oculi ſuperficies per quam rerũ formæ intromittuntur. nam breuiſſimis lineis viſionem fieri neceſſe eſt, vt, quoad fieri poteſt, obiecta ad oculum propiùs accedant. At omnium, quæ à puncto quopiam ad planam ſuperficiem ducuntur, linearum breuiſſima eſt perpendicularis, per 21. lib. 1. Vitell. Igitur nullum maius obiectum videri poterit, quàm quod intra perpendiculares à circumferentia ſuperficiei viſus ductas comprehenditur.

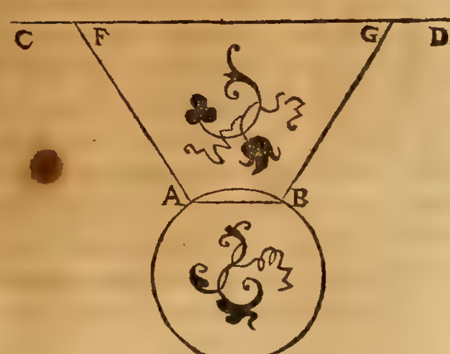


Vt ſi plana viſus ſuperficies ſit A B, & res viſibilis C D, ita conſtituta, vt ſuperficiei viſus ſit parallela: ex punctis verò A & B, quæ in circumferentia viſus exiſtunt, perpendiculares excitentur A F, B G, quæ æquales inter ſe erunt per 25. primi Vitell. Palàm igitur eſt, C non maiorem partem obiecti C D conſpici, quàm ſit F G: ſed F G, & A B, cùm æquales & parallelas connectant, nempe A F, & B G, erunt per 33. primi Euclid. & ipſæ inter ſe æquales. Non igitur comprehendet viſus ex obiecto C D maiorem partem, quàm F G ſibi æqualem, quod probandum erat.

Simili demonſtrandi forma probari poterit organum viſus multò minùs concauum eſſe poſſe. Nam eo dato viſus breuiſſimo ſpatio terminaretur. Vnde fieret, vt vel nullam obiecti partem attingeret, vel punctum dumtaxat, aut partem aliquam ſua omnino ſuperficie minorem conſpiceret.



D Vt ſi viſus ſuperficies ſit A H B, res viſibilis C D, ex A verò, & B perpendiculares ſuperficiei viſus euocentur A E, & B E; has concurrere neceſſe eſt in idem aliquod punctum, quod ſit centrum arcus per A & B deſcripti. Nam ſi A & B connectantur per rectam A B, erit rectilineus angulus B A E minor recto, cùm mixtus ex recta & curua linea H A E rectus ſit, & quouis rectilineo intra ipſum contento maior per 16. lib. 3. Euclid. Similiter & angulus A B E rectilineus minor eſt recto, eamdem ob cauſam. Ergo per 11. communem notio- E nem Euclid. rectæ A E & B E concurrent. Hoc punctum concurrentium linearum, ſi in obiecti ſuperficiem incidat, hoc ſolùm viſus comprehendet; ſi verò citra obiectum conſiſtat, nullam eius partem oculus conſpiciet, cùm totum obiectum virtutis ſphæram excedat. Si denique radiorum concurſus vltra obiectum procurrat, eam dumtaxat eius partem viſus complectetur, quam radij intercipient, puta F G. hæc verò ſuperficie viſus minor eſt.

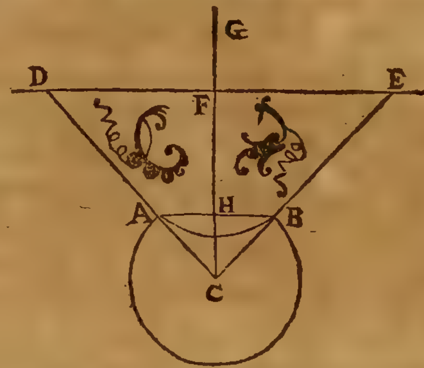


Cùm igitur neque plana, neque concaua eſſe queat viſus ſuperficies, reliquum eſt, vt conuexam, ſeu ſphæricam eam eſſe dicamus. Sic enim F maiora ſe oculus conſpiciet, vt adiuncta figura manifeſtè oſtendit. Nam ſi A B ponatur ſuperficies viſus conuexa, atque ab eius extremitatibus perpendiculares ducantur A F & B G; eæ ab obiecto C D, intercipient portionem F G, vtique maiorem, quàm ſit A B viſus ſuperficies.

Hæ quibuſdam neceſſariæ videntur demonſtrationes. Sunt autem inſignes paralogiſmi, falſo nitẽtes principio. Quod enim initio aſſumptum fuit, viſionem breuiſſimis lineis fieri oportere, vt eo propiùs obiecta ad oculos accedant,

dant, futile omnino eſt. Nam tum per longiſſimas, tum per breuiſſimas lineas viſio celebratur; etſi non æquè clarè & manifeſtè per longiores, ac per breuiores. A

Sit enim in primis ſuperficies viſus plana A B, centrum autem viſus C, in quod radij optici terminantur, reſque viſibilis D E: quid obſtat, quo minùs D & E perſpicuè videantur, cùm ex eis ad centrum viſus radij viſuales pertineant? Dices obſtare radiorum longitudinem; quòd ſcilicet longiùs diſtent D & E à viſus ſuperficie, quàm diſtet punctum F terminans perpendicularem H F à ſuperficie viſus excitatam: viſiones autem fieri lineis breuiſſimis debere. Reſpondeo diſtantiam minimè obſtare. Producatur enim H F in G, vt ſit H G multò quàm A D, vel B E longior. Quæro B



an punctum G ſub aſpectum cadat, nec ne? Inficiari abſurdum eſt, cùm ſit in perpendiculari, nec ſphæram actiuitatis opticæ excedat: admittere autem abſurdius, cùm longiùs à ſuperficie viſus diſtet, quàm D aut E, quæ hanc ſolam ob cauſam extra conſpectum conſiſtere affirmantur. Haud igitur viſioni obeſt radiorum longitudo, aut rerum à viſu diſtantia, dummodò intra actiuitatis ambitum contineantur, liceatque ab illis, ad ſuperficiem viſus, qualiſcumque tandem illa ſit, rectam lineam ducere, quæ ad centrum viſus pertingat. C

Dices obeſſe angulorum obliquitatem, quos radij D C & E C cum A B ſuperficie viſus efficiunt. Dicendum eam obliquitatem, hoc quidem efficere vt minùs diſtinctè ac manifeſtè puncta D & E videantur, quàm punctum F, aut punctum G, quæ in perpendiculari exiſtunt, & oculi robuſtiſſimam aciem terminant: at vt omnino aſpectum fugiant, nihil eſt, quod perſuadeat, cùm ex eis ad centrum viſus per planam licet eius ſuperficiem radij poſſint peruenire.

Sit deinde caua ipſius viſus ſuperficies, cæteraq; omnia eodem modo repoſita quo ſuprà, rurſus oſtendentur puncta D & E organum viſus afficere poſſe, ac proinde ab eo conſpici, quòd ab eis ad centrum viſus, per cauam etiam ſuperficiem radij optici acceſſum habeant. Hoc tamen fateri oportet numquam tam latè poſſe patere aſpectum, ſi plana aut concaua ſit eius ſuperficies, quàm ſi conuexa. Ideoque beneficum naturæ auctorem hanc ei potiùs figuram tribuiſſe. D

Reliquam verò, eamque maximam oculi partem, globoſam etiam fieri rationi conſentaneum fuit. Primò, quia ea figura omnium iſoperimetrarum longè capaciſſima eſt. Secundò, quia continendis humidis corporibus aptiſſima. Sic enim videmus molles vtres humore diſtentos omni ex parte ſphæricam figuram affectare. Tertiò, cùm ea figura nullum habeat prominentem angulum, minimè omnium læſioni obnoxia eſt. Quartò, denique quia motui, qui in loco fit, omnium maximè eſt accommodata.

E

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

Glacialis humor non eſt exactè ſphæricus, neque in oculi medio conſtitutus.

AD formam porrò quod attinet ſitumque glacialis humoris, numquam ſatis mirari potui, quî factum ſit, vt in parte tam principali, tanta opinionum diſcrepantia inter tam expertos iuxtà ac doctos viros exiſteret. Galenus enim, eorum qui in humani corporis cura verſati fuere facilè princeps, figuram ex vtraque parte compreſſiorem, ac ſitum in medio oculi ponit. Hunc per omnia ſecutus eſt Andreas Veſalius, multique alij: plures verò, qui alterum tantùm admiſerunt, aut ſitum medium cum figura ſphærica, aut figuram vtrimque preſſam cum ſitu in anteriora proiecto. quibus ſtudio prætermiſſis, F

Nobis cum doctiſſimo Ioanne Farnelio, accuratiſſimoq; Hieronymo Fabricio, placet forma anterior compreſſa lentis in morem, poſterior verò magis ſphærica, ac ſitus pupillæ obiectus. Adſtipulantur Alhazen & Vitello clariſſimi Optici. Hic enim lib. 3. prop. 4. ille verò lib. 1. numero 4. diſertè aſſerunt, anteriorem glacialis ſuperficiem nonnihil

A nihil compreſſam eſſe, maioriſq; ſphæræ portionem eſſe, quàm ſit pars poſterior. Rurſus ex propoſit. 7. & 11. lib. 3. Vitellonis: & ex 10. & 11. numero lib. 1. Alhazenis facilè colligitur, glacialem humorem nõ in medio oculi, ſed ad anteriorem partem ſitum eſſe.

Accedit omnium ferè peritiorum anatomicorum experientia: ac rem ita ſe habere nullo negotio deprehendet, cuicumque lubebit ſectione periculum facere.

Cur autem non ſit effectus abſolutè ſphæricus (eſto, ea figura naturæ ſit amiciſſima) rationem hanc dat Galenus lib. 10. de vſu part. quia alioquin, *in violento ac vehementi motu, aut plaga, quæ oculo nonnumquam accidunt, in periculum fuiſſet adductus, ne ex vitreo humore exturbaretur.* Fuit etiam conuenientiſſimum, vt non in oculi totius me-
B dio collocaretur, ſed potiùs in anteriori parte, vt pupillæ obiectus, eâ tamquam feneſtellâ rerum imagines latiùs vndique patentiuſque exciperet.

PROPOSITIO VII. THEOREMA.

Oculus totus, & cornea ſuperficies, cryſtalliniuſq; humor, centris differunt.

VITTELLO Optices lib. 3. prop. 7. atque Alhazen lib. 1. numero 12.
C demonſtrare ſe arbitrantur idem eſſe dictarum ſuperficierum centrum. Ratiocinatio ipſorum in ſummam collecta hæc eſt: Si centris differrent (per 75. prop. lib. 1. Vitell.) vna dumtaxat recta linea duci poſſet à re viſa normaliter in vtramque, corneæ ſcilicet tunicæ & cryſtallini humoris ſuperficiem incidens, per quam ſolum punctum rei viſæ diſtinctè comprehenderetur: ceteræ verò obiecti partes, perturbatè, atque à propriis ſedibus diſtractæ, ſine ordine ſituque ac tumultuariè in oculum incurrerent, quòd videlicet ab illis ad ſuperficiem corneæ orthogonaliter ductæ rectæ lineæ non etiam in ſuperficiem glacialis humoris perpendiculariter incidant. Id verò cùm manifeſtæ experientiæ aduerſetur, fateri neceſſum eſt, corneæ tunicæ, ſeu oculi totius, & glacialis humoris idem centrum eſſe.

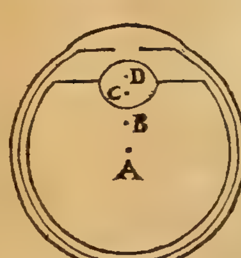
D At Corneæ in primis non idem eſſe centrum ac totius oculi, adeò patens eſt, vt nemo inficiari poſſit. Quis enim alterius oculum intuens non manifeſtè videt corneam ſupra adnatam protuberare, & minoris omnino ſphæræ portionem repræſentare, quàm ſit totius oculi? Quare centrum eius à centro oculi totius diuerſum, & anterius eſſe oportet.

Deinde ſi anteriorem ſuperficiem cryſtallini corneæ ſuperficiei parallelam eſſe conuenit ex Vitellonis & Alhazeni ſententia, idemq; centrum habere; neceſſariò ſequitur huius quoque centrum aliud eſſe à centro totius oculi, ipſoque anterius.

Rurſus cùm ex anatomica ſerie conſtet hanc glacialis ſuperficiem admodum parum depreſſam eſſe, nec multùm à ſphærica figura diſcrepare, conſequens eſt, vt eius centrum, neque cum centro oculi, neque cum corneæ centro conueniat: ſed vtroque ma-
E gis ad anteriorem partem accedat.

Demum cùm poſterior glacialis ſuperficies ſphærica ſit, erit centrum eius adhuc pupillæ vicinius quàm centrum anterioris partis. Eſt enim poſterior glacialis facies minoris ſphæræ portio, quàm anterior. Eius itaque centrum propius pupillæ adiacet.

Quæ omnia in adiuncto ſchemate diſtinctiùs exhibentur, vbi quatuor in oculo centra annotantur. A totius oculi, B extantis corneæ, C anterioris ſuperficiei humoris cryſtallini, D poſterioris, quod idem viſus ipſius centrum eſſe dicimus. Quæ veritas nulla potiore demonſtratione aſtrui poteſt, quàm anato-
F mica oſtenſione, qua ſingularum tunicarum figuræ ac flexus diſſimiles apertiſſimè oſtenduntur.



Ad argumentum porrò Vitellonis & Alhazeni, quo demonſtrare ſe arbitrantur corneæ tunicæ & glacialis humoris (de anteriore ſuperficie loquuntur) idem centrum eſſe, reſpondetur; admiſſa infractione per albugineum humorem, non ſequi, rerum imagines permixtas atque confuſas ad oculum peruenire. Infractio enim non obſtat, quo minùs rerum formæ ad centrum viſus ordinatè dirigantur; ſiue ea ad perpendicularem fiat, vt quidam, ſiue, vt alij, à perpendiculari: de qua re nos poſteà latiùs lib. 2. cùm de radiis opticis ex inſtituto agemus. Radij enim qui à ſuperficie corneæ ad centrum viſus fracti penetrant, dum anteriorem faciem

faciem glacialis humoris pertranſeunt, eumdem ſeruant ordinem ac ſitum, quem in re- A
ipſa, vnde profectę ſunt, habebant. Deinde idem Vitello lib. 3. prop. 21. & Alhazen lib. 2. num. 2. aiunt formas rerum in centrum glacialis humoris non coire: ſed priùs quàm eò perueniant, à medio infringi, & rectà poſteà ad cauitatem nerui optici proficiſci, vbi ſpiritus animalis eas ordinatè excipit, & prima notione perſentiſcit. Si hæc infractio non obſtat, quo minùs viſibilium rerum ſpecies ordinatè percipiantur, vt oſtendit Vitello lib. 3. prop. 22. cur quæſo ea infractio, quæ fit per albugineum humorem, radiorum diſpoſitionem, atque ordinatum ſpecierum appulſum obturbabit, cùm æquè, imò longè perfectiùs, radij, qui in centrum cryſtallini congregantur, ordinentur in ſuperficie anteriore glacialis humoris, quàm in cauitate nerui optici? quæ vix manifeſta eſt, vt ſu- B
prà diximus, adeoq; exigua, vt ſagaciſſimi quique, niſi in magnis animalibus, eam dignoſcere non potuerint.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

Omnium tum membranarum, tum humorum centra in directum iacent.

CVM experientia doceat vnum ſemper aliquod punctum rei viſibilis, in C
quod acies dirigitur, manifeſtiſſimè videri; cetera autem ab hoc diſſita, quò remotiora, eò obſcuriùs, æqualiter verò diſtantia æquè obſcurè apparere: fateri omnino neceſſum eſt, lineam illam, per quam acies in obiecta dirigitur (axis nuncupatur) robuſtiſſimè in omnes oculi ſuperficies incurrere; quod fieri nequit, niſi per omnium centra tranſeat. Sic enim fit, primò vt æqualiter ab hac diſtantes radij æquales ſemper inter ſe ſint: deinde vt æquali obliquitate ſuperficiem corneæ ac glacialis humoris interſecent: denique, quod hinc conſequens eſt, vt paribus angulis per oculi denſitatem frangantur.

PROPOSITIO IX. THEOREMA. D

Corneæ tunicæ & glacialis humoris ſupremæ ſuperficies non æquè diſtant; ſed in medio ſibi, quàm in ambitu, ſunt viciniores.

SEPTIMA propoſitione oſtenſum fuit, corneę tunicę & glacialis humoris extimas ſuperficies centris differre, eſſeq; centrum glacialis humoris anterius. Sit igitur externa viſus ſuperficies A B C, eiuſq; centrum D. Rurſus ſit anterior ſuperficies humoris cryſtallini E F G, eiuſque centrum H. Ex H E
rectæ quotcumque lineæ ducantur H B, H I, & H C, omnes quidem ad corneæ ſuperficiem pertinentes, ſed ita, vt vna illarum puta H B per D centrum producta tranſeat. Cùm H non ſit centrum circuli A B C, erit per 7. tertij Euclid. H B breuiſſima omnium illarum, quæ ex puncto H ad circumferentiam A B C ducuntur, rectarum linearum, & quæ illi vicinior H I ipſâ H C, & ſubſequentes remotioribus ſemper minores: at quæ ex centro H ad glacialis circumferentiam ducuntur, ſunt inter ſe æquales, vtpote eiuſdem circuli ſemidiametri per definit. 15. libri primi Euclidis. Hæ ergo portiones, ſi ab inæqualibus iam oſtenſis lineis F
auferantur, quæ remanebunt, inæquales erunt per quintam communem notionem Euclidis. Sunt porrò B F, I K, & C L, breuiſſimæ lineæ, quæ à punctis B, I, C, ad circulum E F G duci poſſunt, per 8. tertij Euclid. quòd omnes in centrum H conueniant. Longiùs igitur diſtat punctum I à circulo glacialis humoris quàm punctum B, & C punctum longiùs quàm punctum I. Quare glacialis humoris & corneæ tunicæ ſupremæ ſuperficies non æquè diſtant, ſed in medio ſibi, quàm in ambitu, ſunt viciniores; quod propoſitum fuit demonſtrare.



Quanta porrò vtilitas ex hac inæqualitate tunicarum viſui accidat non eſt huius loci proprium explicare: id verò poſtulat libri ſecundi propoſitio 8. & 9. qua, Deo promouente

A uente conatus noſtros, diffuſè oſtendemus radios omnes obliquè in extimam viſus ſuperficiem A B C procidentes à linea B D, quæ per vtriuſque tunicæ centrum incedit, infringi, priuſquam in centrum viſus illabantur; atque eam potiſſimùm ob cauſam aſpectum noſtrum quàm latiſſimè ſeſe expandere, licet per anguſtum pupillæ hiatum formæ rerum porrigantur: quod in præſenti monuiſſe ſufficiat, cùm oculi ſolùm partes deſcribere propoſitum habeamus.

PROPOSITIO X. THEOREMA.

B *Recta connectens centra totius oculi & glacialis humoris vtrimque producta, medium pupillæ neruíque optici pertranſit: eademq́ omnibus oculi ſuperficiebus normaliter inſiſtit.*

CVM pupilla ſit velut patens oſtium quo rerum ſpectra oculum ſubeunt, neceſſe omnino eſt, eam ad glacialem humorem ita ſe habere, vt centris reſpondeant. Sic enim axis opticus dum per medium pupillæ tranſit, æqualem aditum ſpeciebus relinquit, nec patitur oculum à directo aſpectu aciem deflectere. Quibus autem hoc vitij eſt, vt recta quæ per centra
C cryſtallini ac totius oculi ducitur, non etiam per pupillæ centrum tranſeat, hos ſtrabones nuncupamus; qui omnia quidem vt nos vident, ſed diſtorto atque ab alterius ſocietate diſtracto illo oculo cui vitium ineſt.

Rurſus cùm centro glacialis principium ſenſus ſit attributum, vt infrà oſtendemus, imò ex plurimorum ſententia etiam primaria cernendi facultas illi inſit, neceſſe eſt, vt illi cauitas nerui optici, qua ſpiritus animalis erumpit, directò opponatur. Tantò enim maiore impetu ea oculi pars, cuius gratia factæ ſunt ceteræ atteſtante Galeno, ſenſifico ſpiritu afflabitur, quantò directiùs ſpiritus in eam impinget. Igitur non ſola tunicarum atque humorum, verùm etiam pupillæ neruiq; optici centra in vnam rectam lineam conſtituta ſunt.

D Hinc fit, vt eadem linea quæ axis nuncupatur, omnibus oculi ſuperficiebus orthogonaliter inſiſtat. Quæ namque recta linea per centrum ad circuli peripheriam ducitur, ea circuli diametrus eſt circulum ſecans bifariàm, per 17. definitionem lib. 1. Euclid. At ſemicirculi anguli æquales ſunt inter ſe vtpote recti, per 16. & 31. tertij Euclid. Igitur axis per omnium ſphærarum centra tranſiens, omnium etiam ſuperficiebus orthogonaliter inſiſtit; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

E *Per poros neruorum opticorum ſenſificus ſpiritus in oculorum orbes deriuatur, vim illis dignoſcendi impertiens.*

NERVOS *opticos vtrimque manifeſtè perforatos eſſe*, inquit Galenus lib. 7. de Hippocr. & Plat. decretis, *& quà è ſuperiore origine emanant, & quà oculis committuntur, in magnorum animalium diſſectionibus videre licet: quamquam foramen, quod eſt in inferiore parte, vbi oculos attingunt, plerique diſſectionis artifices perſpectum habent; quod verò in ſuprema origine latet, omnibus ferè ignotum eſt.*

Per hos meatus, quos poros Galenus vocat, ſpiritum animalem deferri, haud aliter
F quàm per arterias ſpiritus vitalis, aut ſanguis per venas decurrit, conſtans eſt omnium ſententia. Quæ hinc etiam comprobatur, quòd nulla alia pars corporis acutiori ſenſu prædita ſit, quàm neruus, nec vllibi magis ſenſus vigeat in corpore, quàm vbi ſpiritus animales ſunt vberiores. quod & ſubſequentes effectus confirmant. Neruis enim punctura cæſis acerbiſſima ſequuntur ſymptomata, primò torpor in membro affecto, deinde peracutus dolor, acris inflammatio, grandis tumor, febris continua, ac cerebri conſenſu ſæpè delirium, conuulſioneſque, ac tandem, niſi ſalubri medicamine occurratur, citus interitus.

Lucidum eſſe animalem hunc ſpiritum, tum ipſe Galenus, tum alij plures atteſtantur, quorum ſententiæ nos quoque libenter ſubſcribimus. Atque hinc prouenire exiſti-

B mamus

mamus illam luminis phãtaſiam, quæ compreſſo circa angulum oculo perſpicuè ap- A
paret. Hinc etiam illud, quod refert Galen. lib. 7. de Hippocratis & Plat. Decretis, his verbis: *Noui & ego quemdam, qui cùm eodem hoc malo*, agit de neruorum opticorum obſtructione, ſpirituumque prohibitione, *affectus eſſet, narrabat nobis, ſe priùs, quàm in eam calamitatem incidiſſet, in ſomnis, patefactis repentè palpebris magnam ante oculos lucem ſolitum videre, (quod ſcilicet & mihi & aliis multis euenit) atque ita videndi ſenſum ſibi obſcuratum ſimili modo penitus interiiſſe*. Accidit & nobis aliquando in ſomnis hunc ſpiritum præter conſuetum morem vehementiùs accendi, ſic vt impetu quodam eruptura flamma, ac ſimul vita etiam ipſa videretur, ni ſoluto ſomno vigilãtia ſuccurriſſet, quemadmodum in Ephialte vſu venit. Arteriæ mirum in modum oppletæ B
erant, ac pulſu validiſſimo concitatæ, reſpiratio creberrima & pænè ſuppreſſa, ſibilus in auribus acutiſſimus, denique, quod in ædium incendiis fieri videmus, tota corporis reſpublica perturbata. Quod autem maximè ad rem præſentem facit, perſpicua lux oculis offuſa videbatur, quæ etiam expergefacto aliquantiſper inhærebat, quoad ſubſidente ſenſim tempeſtate ipſa pariter extinguebatur. Erat porrò illa eiuſmodi, qua nihil eorum, quæ foris eſſent, diſcerni poſſet, ſed nebulæ inſtar lucidæ externa omnia obtegebat. Vnde colligas eam in oculis tantùm delituiſſe, non aliunde conceptam, quàm à ſpiritu quo caput vniuerſum ipſique oculi diſtenti erant.

Eſt enim fulgoris illius cauſa effectrix flamma, quam ſpiritus à prima origine cõcepit. hunc namque perpetuo igne flagrare cum peritiſſimis medicis arbitramur. Nulla enim C
alia aptior cauſa reddi poteſt, qua perennetur in nobis viuificus ille ac ſalutaris calor, quo omnia quæcumque viuunt ſeruantur, alimenta ſumunt, conficiunt, iiſq; nutriuntur, augeſcunt, ſentiunt, ac mouentur. Siquidem oportet hunc vitæ calorem præſtantioris cuiuſdam eſſe originis, quàm ſit ille elementi naturam redolens, qui ex temperamenti
Lib. 4. c. 1. mixtione conſurgit. Quare, vt rectè Farnelius adnotauit, eximia quadam mentis agitatione videtur Ariſtoteles lib. de reſpiratione mortem definiens vitali huic calori non frigus tamquam contrarium oppoſuiſſe, ſed extinctionem, quæ eius eſt priuatio.

Atqui cùm nequeat ſimplex calor in qualitatis genere conſtitutus ſine vehiculo in omnes corporis partes permeare, fuit neceſſarium hunc corpore fluxo, ſubſtantia tenuiſſimo, pernicitate veloci contineri, ac omnino tali, quod ætheris modo incenſum D
ſemper arderet, vt ſimul eſſet caloris & vehiculum & pabulum. Et quemadmodum fumus in flamma caloris igniſque pabulum, vehiculum & ſedes eſt; ita hic ſpiritus calorem natiuum vehit, tuetur, ac fouet.

Cùm verò corpus omne quod inflammari poteſt, olei cuiuſdam ſit particeps, vt multis oſtenditur argumentis, neceſſarium eſt hunc quoque ſpiritum caloris capacem à pingui quadam ſubſtantia reſolui. Spiritus namque quem in nobis eſſe conſtat, tenuis atque æthereæ ſubſtantiæ, calore natiuo perfuſus, ei proportione reſpondet quæ flamma nuncupatur; hunc autem alit ſuſtinetque pinguis quædam oleoq; perquam ſimilis humor, non adeps ille, quo plurimæ corporis partes reſperguntur, ſed alius in ſubſtantiam penitus conſertus, omnem effugiens oculorum aciem, ſpiritus atque innati E
caloris fundamentum, quem humidum primogenium appellant, vulgò humidum radicale. Huius pabulum atque vicarius eſt humor alimentarius, reſarciens quidquid à primogenio in ſpiritum reſoluitur. Vterque adeò eſt neceſſarius, vt licet vitam etiamnum agente animali, aqueus ſeu alimentarius humor abſorbeatur ſicceturque; hic tamen numquam funditus, ſed neq; maiori ex parte deperdi poſſit. Nam cùm in id diſcrimen res venit, calor, ſpirituſque, ac totum viuens marceſcit, vitamq; naturæ reddit.

PROPOSITIO XII. THEOREMA.

F

Neruus opticus communis non eſt verè vnus, ſed duo ſimul concreti.

OMNES neruorum coniugationes, quæ ſeptem numerantur, ad duas reuocantur origines: quarum vna cerebrum eſt, vnde ſenſifici omnes; altera eſt cerebellum, ac ſpinalis medulla, vnde motores propagantur. Senſifici quidem motoribus & ampliores & molliores ſunt, eam puto ob cauſam, quòd ampla mollities ſenſioni ſit aptior, vti in motoribus tenuitas agilitati confert, durities violentiæ motricis facultatis obſiſtit. Inter ſenſificos primi ſunt optici,

A optici; per quos animalis ſpiritus, vt iam proximè dictum eſt, defertur, cernendi vim
efficaciamque oculis impertiens. Hi cùm primùm à cerebro hinc inde proſiliunt, verſus
mediam frontis regionem iter capeſſunt; vbi ex Galeni quidem ſententia ita coniun-
guntur, vt verè in vnum coaleſcant, vnuſque fiat vtrique communis porus.

Coniunctionem hanc neceſſariam fuiſſe probat Galenus lib. de oculis part. 2. cap. 4.
his rationibus. Prima, vt ſi vnus lędatur, alter ſubuenire poſſit: quæ tamen ratio non con-
uincit; cùm etiamſi nerui optici penitus diſiuncti ſint, vt nerui aliorum ſenſuum, vno
oculo euerſo, alterius facultas nihilominùs integra perſeueret. Secunda, vt vno oculo
clauſo totus ſpiritus in alterum transfundatur, quo duplicata aliquando virtute acutior
B fiat viſio. Experientia enim demonſtrare nititur, vno oculo clariùs euidentiuſque nos
cernere, quàm vtroque. At hæc ratio non ſubſiſtit, cùm ei manifeſta experientia re-
pugnet, vt infrà propoſitione 76. oſtendemus. Tertia, quam ex neceſſariis vocat;
quia aliàs eadem res gemina appareret, quod ex Galeni ſententia ita proculdubiò
accideret, ni viſibilium rerum ſimulacra in communi ſpirituum conceptaculo ſimul
conuenirent. Sed hæc ratio in aliis ſenſibus fallax reperitur. Etſi enim auditorij
nerui in vnum minimè coëant, non tamen vnius ictus geminus ſonus auditur. quod
ipſum & in odorandi ratione locum habet. De gemino porrò aſpectu, quo pacto is fiat,
latiùs lib. 4. in falliciis quæ circa locum & numerum obueniunt, exponemus. Eiuſdem
generis eſt & hæc ratio, quòd omnis ſenſus ab vno principio ac fundamento procedere
C debeat. Sat enim ſi à cerebro, aut ab anima communi principio, ſenſum omnem ema-
nare dicamus. Nec valet hæc ratio, vt mutua coniunctione roborentur, & vt Galenus
loquitur, ne, ſi ab inuicem diſiungantur, propter itineris longinquitatem facilè rum-
pantur. Nam id quidem non impoſſibile eſt: ſed tamen non eſt via tam longa, vt, niſi
coëant, rumpi debeant.

Igitur noſtra quidem ſententia nerui optici ſeſe mutuò dumtaxat contingunt, latio-
res in contactu effecti: non verò ſic, vt pori inter ſe communicent, quemadmodum
Galenus ſcribit. Quæ theſis ex inciſione probatur, quam Hieronymus Fabricius in
oculorum ſectione expertiſſimus ſe diligenter obſeruaſſe lib. de viſu, voce, & auditu
profitetur. Et ipſe Andreas Veſalius lib. 4. anatom. c. 4. quemdam ſe Patauij diſſecuiſſe
D aſſerit, cuius nerui optici à cerebro ad oculos perpetuò diſiuncti erant: qui tamen cùm
in viuis eſſet, ſingularia omnia, ac more ceterorum ſimplicia videre ſolitus erat.

Neque verò, vt Vitello lib. 3. prop. 4. decuſſatim ſeſe interſecant, ita vt ab eo con-
tactu diſcedentes dexter ſiniſtrum, & ſiniſter dextrum oculum petat: ſed mox à com-
muni congreſſu diſcapedinati dexter neruus oculum dextrum, ſiniſter ſiniſtrum adit,
vt ex ipſa quoque anatome manifeſtè deprehenditur. Quare non vnus neruus, ſed duo
reuerà ſunt; ſimul tamen concreti, vt mutuo ſeſe contactu foueant roborentque. Qua
in re nobis ipſe conſentit Galenus lib. 10. de part. vſu, ita ſcribens: *Non enim eos com-
mutauit*, loquitur de neruis opticis, *illum quidem qui ex dextris emergit ad oculum ſini-
ſtrum; eum verò, qui ex ſiniſtris oritur, ad dextrum ducens: ſed horum neruorum figu-*
E *ra X Græcæ litteræ eſt ſimillima. Quos ſi quis negligentiùs diſſecuerit, alternare fortè eos
putauerit, & ſeſe mutuò conſcendere: at non eſt ita. Cùm enim ſibiipſi mutuò intra cranion
occurrerint, meatuſq; ſuos vnierint: protinus denuò ſeparantur, apertè indicantes, ſe ob
aliud nihil conueniſſe, niſi vt meatus ſuos coniungerent.*

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

F *Nullum humano oculo inſitum eſſe à natura
lumen opinandum eſt.*

OMNIVM pænè veterum conſenſus eſt, ſimilibus cognoſci ſimilia, ex illo
Empedoclis verſu;

Terrea pars terras, pars vndea conſpicit vndas,
Aethera dium æther, vis ignea percipit ignes.

Vnde & de innato oculorum lumine celebris eſt Platonis in Timæo ſen-
tentia, cui ſubſcribit Galenus lib. de oculis part. 2. cap. 1. & lib. 7. de decret. Hippoc. &
Platon. vbi ait, quòd *ſicut auditus organum aërium eſt, & olfactus organum vaporoſum,*

& guſtus humidum, & tactus corporeum, ita viſus organum lucidum eſſe debeat. Quod & A
Empedocles, inquit, *ſignificare volebat his verſibus:*

Conſpicimus terram tellure, liquore liquorem,
Aëre naturam aëriam, igni cernimus ignem.

Neceſſarium eſſe ad viſionem hoc lumen ex D. Baſilio cognoſci poteſt lib. de vera virginitate, vbi huius luminis vſum his verbis docet: *Iactis*, inquit, *luminum radiis, veluti quibuſdam corporeis manibus, quæcumque voluerit eminus tangit: & quæ corporeis manibus attingere in poteſtate non habet, ea oculorum iactibus paſſiuè complectitur.* Deinde feles non alio modo cernunt, quàm luce quadam ex ipſorum oculis ad res aſpectabiles diffuſa, & rurſus earum rerum ſimulacris affecta ad oculos redeunte. Tiberium quoque B Cæſarem emiſſitio oculorum lumine noctu videre ſolitum narrat Suetonius, & Plinius lib. 11. nat. hiſtor. cap. 37. *Ferunt*, inquit, *Tiberio Cæſari, nec alij genitorum mortalium, fuiſſe naturam, vt expergefactus noctu pauliſper, haud alio modo, quàm luce clara contueretur omnia, paulatim tenebris ſeſe obducentibus.* Huic ſimiles apud Plinium habes lib. 7. cap. 2. in Albania olim prognatos glauca oculorum acie, qui noctu pluſquam interdiu cernant, auctore Iſogono. Et auctor curſus Academiæ Conimbricenſis Societatis IESV in lib. 2. de anima c. 7. quæſt. 9. narrat ciuem quemdam Brigantinæ vrbis ſua ætate noctu adeò clarè accurateque videre ſolitum, vt minutiſſima quæque diſtingueret. Idipſum Cælius Rhodiginus lib. 15. Antiquarum lectionum ſibi quandoque accidiſſe ſub Numinis atteſtatione ſanctè aſſeuerat. C

Præterea compreſſo iuxta angulos oculo lux quædam emicare videtur, circularis peripheriæ imaginem referens, quam profectò intra oculum eſſe neceſſe eſt, cùm clauſis æquè atque patentibus palpebris appareat.

Rurſus quæ pupillæ proximè admouentur non apparent; idque propterea accidit, quia radius luminoſus prohibetur, quo minùs extra ſeſe effundat. Denique ſicuti cor mundi ſol lumen ex ſe, & per lumen cæleſtes vires in hæc inferiora effundit; ita in nobis cor perenni ſuo motu ſpiritum agitans vnà cum illo quaſdam luminum ſcintillas ceteris membris oculiſque vel maximè impertit. ad ſurrectas ſiquidem partes ſpiritus inſita leuitate contendit. Igitur oculis lumen quoddam familiare ineſt, quod inde ad exteriora longè lateque dimanat. D

Hæc quia veri ſimilitudinem præ ſe ferunt, diligentiori ſtudio perueſtigandum nobis eſt, num quod lumen oculis inſitum ſit? Id enim ſi habeatur, continuò ſequitur vt emittatur, quando hæc luminis eſt natura, vt omnia diaphana corpora permeet, emiſſumq; externo lumini permiſceatur.

Contineri quidem eiuſmodi lumen in iis animantibus quæ noctu vident, perſpicuum eſt: ea autem ſunt, quæ noctu alimoniam venantur. Hominibus eam lucem non ineſſe argumento eſt, quòd in obſcuro loco quantumuis prope oculum res aliqua ſit ſita, nullo tamen modo cernatur: deinde quòd in denſiſſimis tenebris nullum lumen in oculis hominum appareat, cùm tamen minimæ ſcintillæ procul videantur. Illorum igitur oculis lux ineſt, quibus noctu vtilior eſt viſio, vt felibus, noctuis, aliiſque nonnullis animantibus: hominibus verò quibus nox quieti, dies negotiationi conceſſus eſt, fruſtrà E inſitum eſſet à natura lumen, cuius noctu nullus vſus exiſteret.

Itaque ad oppoſitæ ſententiæ argumenta ſic reſpondebitur. Veteres in primis, qui cum Empedocle volunt omnia ſimilibus cognoſci, Deum facere ignorantiſſimum, vt Themiſtius lib. 1. de anima c. 30. ingenioſe annotauit. Deo ſiquidem nil eſſe poteſt ſimile.

Deinde quemadmodum auditus organum aërium eſt, vt ſonus per externum aërem ad internum perueniat, itaque in ceteris: ſic viſus inſtrumentum diaphanum eſſe oportet, vt lux rerum coloribus affecta per continuum tranſparens corpus ad glacialem vſque humorem pertingat. Nec verò rectè Plato lucidum oculum ex eo eſſe concluſit, F quòd externa lux per internam, hoc eſt ſimile per ſimile cognoſci debeat. Ita enim colore quoque imbutum dicere debuiſſet, vt ſcilicet externus color interni coloris ope dignoſcatur. Quod ſanè longè à ratione diſſitum fuiſſet. Nam tot colores oculo ineſſe debuiſſent, quot illorum diſtinctæ ſpecies ſub aſpectum cadunt, vt nempe *ſimile per ſimile in affectionis commutationem ſocietatemq; tranſire poſſet.*

Ratio Platonis ex neceſſariis quidem conſtare videtur; in hypotheſi tamen error detegitur. nam præcipuum oculi obiectum non tam color eſt, quàm lumen colore affectum, vt inferiùs dicturi ſumus. Vt color à viſu dignoſcatur, omnino neceſſum eſt viſus organum lucidum eſſe: ſiquidem quod colore afficitur lumen eſt; at non rectè inde

conclu-

A concluditur ab inſito lumine oculum illuſtrari, ſed ab eodem qui colores vehit externo lumine oculos ſubeunte. Vt autem à viſu percipiatur, ſufficit organum diaphanum, cùm id ſit proprium luminis ſubiectum, per quod ab externo diaphano in centrum viſus commeat.

Ad ſecundum, negandum omnino eſt viſionem fieri ab interni luminis cum externo commiſtione. Nam ſi qua oculis lux ineſt, ea perexigua eſt, & quæ facilè ab externo ſolis fulgore vincatur. Qualis etiam in nonnullis rebus apparet, vt fungis, ſepia, ligno putri, & piſcium ſquamis cincindeliſque, quas propter nitorem terreſtres ſtellulas liceat appellare: quibus omnibus id commune eſt, quòd illorum ſplendor humori potiùs ſuccoque,
B quàm ſolidæ ſubſtantiæ inſertus ſit. Quod in dactylis notauit Plinius lib. 9. cap. 61. de his ita ſcribens: *Concharum è genere dactyli ſunt, ab humanorum vnguium ſimilitudine appellati. His natura in tenebris fulgore clarere quanto magis humorem habeant, lucere in ore mandentium, lucere in manibus, atque etiam in ſolo ac veſte decidentibus guttis: vt proculdubiò pateat ſucci illam naturam eſſe, quam miremur in corpore.* Huc quoque illud accedit, quòd ea omnia abſumpto humore ſiccataque lucere deſinant.

Neque feles, & quæ noctiuaga vocantur animalia, interdiu quidquam præſidij ab interno lumine accipiunt, vt res obiectas cernant, cùm hoc illarum lumen adeò exiguum ſit, vt ab externo penitus opprimatur; ſat verò illis eſt externum lumen, quod viſibiles rerum ſpecies longè perfectiùs, quàm inſitum, defert: noctu verò, abſente ſolis ſplendo-
C re, ab interno iuuantur, quantum eis natura concedit. Quòd autem quibuſdam hominibus inſitum fuiſſe quemdam fulgorem hiſtoriæ referant, mirandum quidem, ſed minimè diffitendum eſt. Fieri enim poteſt, vt hominum oculi ad oculos beluarum quadam ex parte accedant, qui viſum ipſum cum illis communem habent.

Ad tertium. Lux illa nequaquam ex eo prouenit, quòd oculi ſint polita & læuia corpora, vt cum multis philoſophis cenſet auctor curſus Conimbricenſis lib. 2. de anima cap. 7. q. 5. art. 3. qui eamdem etiam ob cauſam piſcium capita in tenebris fulgere autumat. Sanè terſa læuigataque corpora numquam per ſe ſplendent in tenebris; ſed externo tantùm præſente lumine, cuius fulgor à terſo corpore repercuſſus ad oculos tranſfundi poteſt. Neque vt Alexand. Aphrodiſæus lib. probl. 1. q. 60. ex eadem id cauſa
D fit, qua ex attritis quaſſatiſq; ſilicibus ignis quidam excitatur, ſolis in tenebris conſpicuus. Nam hic ignis in ſolis prææduris corporibus contingit, ex quorum colliſione particulę decidunt, quæ ex vehementi attritu eouſq; incaleſcunt vt accendantur. Neque per ſe inſita eſt ea lux oculorum orbibus, vt piſcium ſquamis, lignoq; putri, ceteriſq; rebus, quę ſuapte natura in tenebris lucent; ſed ab animali ſpiritu prouenit, quem prop. 11. lucidum eſſe à flamma, quam ab origine concepit, oſtendimus. Compreſſo etenim oculo ſpiritus laceſſitus vberiùs erumpit, totamq; intus acinalem tunicam illuſtrat, & qua parte fulgor ad centrum viſus per aragnoidem remittitur, ea quidem perſpicuè videtur. Eſt autem ea pars ſolus pupillæ internus ambitus circuli figuram referens. Nam in primis à pupillæ hiatu nulla fieri poteſt repercuſſio: quæ verò fit ab interiori parte acinalis tunicę,
E præter ſolum ambitum, ea ad viſum non pertingit. Conſequens igitur eſt, vt à ſolo pupillæ interno ambitu luminis reuerberatio ad centrum viſus contingat, ipſiuſq; luminis phantaſia circularis perimetri ſpeciem exhibeat, cuius medium ſpatium lumine vacans pupillæ hiatum repræſentat.

Eſt porrò hoc lumen tenuiſſimum, vti & ſpiritus cui inſidet; ac proinde ſoli illi, cuius oculo ineſt, conſpicuum.

Neque viſionis gratia inſtitutum eſſe hoc lumen videtur, cùm non ſit oculo proprium, ſed illis omnibus partibus commune, quibus animalis aut vitalis ſpiritus ineſt, quem innati caloris vehiculum & pabulum eſſe, atque à prima ſui origine perenni flam-
F ma ſuccenſum prop. 11. oſtendimus.

Illud quoque rationabiliter aſſerere audeo, in iis animantibus, quæ nocte vident, eam tantùm partem ſplendidam ac luminoſam eſſe, quæ iris appellatur: non verò, vt Galenus, cryſtallinum humorem. Si enim cryſtallinus lumen habeat, ipſum extra oculum proſiliet, idemq; reflexum denuò ad cryſtallinum redibit, quare idem ab eodem patietur. At ſi iris dumtaxat lumen habeat, illo velut prætenta facula res externæ perfundentur, indeq; ad cryſtallinum cum rerum coloribus ac formis reſultabit.

Præterea cùm videndi facultas ex Galeni ſententia cryſtalloidi præcipuè inſit; ſi eidem inſit lumen, omnia luminoſa videbit. Rurſus lumen à cryſtallino emiſſum, aut iam fortius redibit, quàm ſit lumen ipſum oculo inſitum, ſicq; hoc obruetur, ac fruſtrà

erit; aut debilius, & ita ab innato lumine vincetur, & ſic nihil vmquam oculus perſpiciet. Experientia demum probat iridem ſolam ſplendeſcere. Nam intuentibus cattorum oculos latum apparet lumen, nigra in medio macula inſignitum, quæ pupilla eſt cryſtallino obiecta; hæc autem ſola coruſcaret, ſi ab intimis oculi receſſibus lumen proſiliret. Non igitur cryſtallinus humor, ſed ſola iris in his animalibus ſplendet. Ad quartum argumentum dicendum, aliam omnino cauſam eſſe, ob quam proximè oculis admota minùs exactè cernantur, quòd ſcilicet nullum ſit interiectum ſpatium per quod ſpecies traduci queant, vt infrà docebimus propoſitione 59. A

Ad vltimum denique reſpondendum, hoc argumento nil aliud probari, quàm lumen illud oculis ineſſe, quod à ſpiritibus natura accenſis proficiſcitur. At oſtenſum iam eſt hoc lumen intra oculum penitus occultari, nec ad videndi rationem quidquam per ſe conducere. B

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

Humores oculi coloris omnis ſunt expertes.

QVEMADMODVM ſuperiore propoſitione oſtenſum eſt nullam cryſtallino humori lucem inſitam eſſe poſſe, quòd ita omnia lucida apparerent: ita dicimus humores oculi, præſertim glaciali obiectos, nullo colore tinctos eſſe poſſe: ſic enim omnia colore eodem reſperſa viderentur. Id in ictericis animaduertere licet, quibus omnia flaua apparent, propter bilis flauedinem, qua illorum oculi perfunduntur. Rurſus dum per vitra infecta proſpicimus, eorum colore tincta omnia videntur: lumen ſiquidem dum rerum formas per vitrum defert, eius colore fœdatur, & ad oculos prouectum, eorum humores tunicaſq; inficit; ex quo tandem fit, vt eadem affectio rebus ipſis, quæ cernuntur, adſperſa eſſe videatur. Vt igitur natiuo colore res obiectæ cernantur, oportet oculorum humores tunicaſque coloris omnis expertes eſſe, quod erat propoſitum. C

D

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Oculorum temperamentum humidum eſt & frigidum.

PLATO igneum oculum dixit, tum ob motus velocitatem, qua omnem in partem ſe vertit, tum propter lumen, quod ipſi ingenitum à natura exiſtimabat. Aqueus porrò factus eſt, ac proinde frigidus, ne calore, qui magnam ſuſcipit incrementi ac decrementi varietatem, nimiùm ſubinde exareſcat. Quamobrem pleræq; eius partes exangues effectæ ſunt multoq; humore diſtentę, eius potiſſimùm vtilitatis gratia, vt diaphanus eſſet. At cur non aërius? Quia aër facilè diſſipatur, nec ſuſceptas rerum formas ita retinet vt aqua. Deinde vt per aqueum humorem, cuius minùs perlucida eſt natura quàm aëris, infractio radiorum ad cryſtalloidem fieret, de qua ſecundo libro diffuſiùs agemus. Itaque pluribus iiſq; diuerſis humoribus conſtare oculus debuit. Aqueo in primis, qui ouorum albumini ſimilis eſt, ac mira perſpicuitate tenuitateque præditus: deinde cryſtallino aquam referente, quæ mediocriter ſit in glaciem concreta: demum vitreo, qui liquato vitro ſimillimus eſt. Sic enim dum vario modo humores oculi craſſeſcunt, varias radiorum infractiones præſtant. Per albugineum lux primùm ab aëre fracta ingreditur, in cryſtallino firmatur & vnitur, in vitreo tandem langueſcit, penituſq; emoritur. E F

Scire hîc fortè non nemo volet, quo pacto oculi adeò volubiles ſint, cùm eorum temperamentum ſit frigidum. Id enim Plato in argumentum adduxit, quo igneæ naturæ oculos eſſe probauit; & certè videmus homines, in quibus abundat calor ſanguiſq; viuidus, citatiores habere membrorum agitationes. Reſpondeo duplicem eius motus cauſam eſſe: alteram ſpirituum, quibus afflantur copiam; alteram muſculos prægrandes ac vegetos, qui eis ad motionem obſeruiunt.

A

PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

Cryſtallinus humor non à vitreo, ſed à ſanguine alimentum capeſsit.

SVNT qui cryſtalloidem à vitreo alimentum ſumere arbitrantur; Albugi-
neum autem nil aliud eſſe, quàm aqueum excrementum ab ea nutritio-
B ne ſecretum, poſtquam nempe glacialis ſolidiorem ſibi portionẽ aſſum-
pſit, quod proinde in partem oppoſitam, hoc eſt in remotiorem à cere-
bro, vnde alimentum prouenit, amandatur. Hanc ſententiam dilucidè
exponit Galenus lib. 10. de part. vſu, his verbis: *Comparatumq; ei* (cryſtallino) *à natura*
fuit alimentum accommodatum, humor vitreus, qui quanto craſsior eſt ſanguine, atque
albus magis, tanto à cryſtallino humore humiditate atque albedine relinquitur. Et paulò
pòſt: *Ex quo intelligi poteſt vtrumque per diadoſin, id eſt tranſumptionem nutriri: cryſtal-*
linum quidem à vitreo; vitreum autem à corpore ipſum ambiente, hoc eſt à retina.

Verùm probabilius credo, cryſtallinum à ſanguine nutriri per venas retinæ in ara-
gnoidem deriuato, qui inibi ex craſſo & atro in aqueam pellucidamque ſubſtantiam
C commutatur. Quod mirum non videbitur, ſi, vt res habet, dicamus ſanguinem per
venas non tamquam per canales deferri, ſed à facultatibus partium trahi & prolectari.
Sic enim, qui mora ſepiamque eſitant, candidum chylum gignunt. Dici quoque po-
teſt, nigredinem eſſe excrementum craſſioris ſanguinis, à quo pura pellucidaq; ſub-
ſtantia alendo cryſtallino ſit ſeparata: excrementum inquam familiare, & ad oppor-
tuniorem vſum à natura deſtinatum.

PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

D

Pupillæ ambitus conſtringitur, & dilatatur, non pro arbitrio, ſed cùm neceſsitas impellit.

VEHEMENS lux offendit oculos, tenuis verò non ſatis cernendi facultatem
excitat, atque ita duobus extremis viſus nihil aut parum dignoſcere va-
let. Quocircà natura ſolers modum adinuenit, quo pupillę conſtrictione,
vehementioris luminis parum; dilatatione verò, debilioris plurimum
oculus admitteret; vt modica lux vehemens videri ſine offenſa, ac multa
debilis oculum mouere poſſit. Ergo pupillam ad vehementiores quidem luces aſtringi,
ad debiliores verò ampliari natura voluit. Sic enim neque valẽtiores offendere poſſunt,
E cùm earum affluentia ſit minor; neque debiliores non mouere, cùm maior copia intus
ſuſcipiatur. Itaque pro lucis vehementis ac debilis viciſſitudine, modò in vnam, modò
in alteram conſtitutionem pupilla velociſſimè commutatur, vt admirationem ſpectan-
tibus moueat. Sicque ſatis vtrique neceſſitati factum eſſe naturæ beneficio experimur.

Alioquin ſi pupillæ conſtrictio, quam oculi ſuapte vi præſtare poſſunt, non ſufficiat
arcendo lumini, palpebras repentè claudimus, ad naturale remedium properantes; aut
certè conniuentibus oculis, aut etiam per digitorum rimas illud contuemur, vt ſic tan-
dem fractum debilitatumque ſine noxa ſuſcipiatur. Quamobrem inter Myopes Nero
perpetuò oculis conniuebat. nam vt Plinius refert, Nat. hiſt. lib. 11. cap. 37. niſi cùm
F conniuerent, ad propè admota hebetes oculos habebat. Contrà aquilis adeò firmus eſt
obtutus, vt ſolem fixis oculis contueantur.

In hominum pupillis magna ſpectatur varietas. Quibuſdam enim ea in obſcuro
loco iridis amplitudinem pænè exæquat: aliis perexigua eſt; nec omnino maior, quàm
aliis in exquiſita luce. Quod ſanè non ex pupillę ipſius conſtitutione obuenire arbitror;
ſed ex araneæ ſenſibilitate. Quibus enim delicatius eſt hoc membrum, ij perpetuò pu-
pillam aſtringunt: ſiquidem in his ſenſus acutior eſt. Quibus autem organum eſt du-
rius, ac ſenſus obtuſior, hi nimirum pupillam liberiùs diducunt: quare & firmiori acie
conſtantiuſque & accuratiùs vident, vtpote minùs externi luminis moleſtia laceſſiti.
Hanc porrò genuinam eſſe eius inæqualitatis cauſam, illud experimentum confirmat,

quòd quibus plurimùm & quaſi ex habitu latior eſt pupilla, ij exquiſitum fulgorem facilius admittant: ſic vt nonnulli eorum directos ſolis radios intrò aliquantiſper ſine noxa excipiant, quos ne quidem à candido corpore repercuſſos alij abſque inſigni dolore ſuſtinere poſſunt. A

Altero etiam oculorum contecto, alterius pupilla dilatatur. Cùm enim omnino dimidia lux ex altero occluſo euaneſcat, proculdubiò exigua alteri ad videndum ſupereſt niſi dilatetur. Vnde in ſuffuſis, ſi altero oculo obducto, affecta alterius pupilla diducatur, certiſſimum indicium id eſt ſaluam adhuc inſpiciendi facultatem eſſe; ſi autem non mutetur, penitus interiiſſe eam certò conſtat.

Porrò cùm hæc conſtrictio ac dilatatio non ſubſit mouentis arbitrio, neutiquam exiſtimandum eſt, eam à ſphinctere ſeu annulari muſculo concitari; ſed cordis agitationi ſimilem eſſe, quæ à parte fit muſculi vim facultatemq; obtinente. Non verò, vt Galeno placet, fit pupillæ dilatatio ab vberiore ſpiritu vueam diſtendente. Si enim ita eſſet, in magna dilatatione dolor, nullus autem ſenſus in conſtrictione perciperetur. At, vt experientia docet, conſtrictio pupillæ dolorem infert, dilatatio verò anodyna eſt. B

Quibus ex vitio pupilla præter morem dilatatur, nec adſtringendi vis adeſt, cùm volunt (id malum μυδρίασιν Græci nominant) his propter aſſiduum luminis influxum obtutus fit breuior, cunctaque minora, quàm ſint, apparent. vnde eis viſus quandoque in totum adimitur. Cauſa verò diductionis eſt humor circa pupillæ ambitum coaceruatus, qui vires diſſoluit. Cauſa verò mutati aſpectus eſt aquei humoris diminutio. Hic C enim dum ſenſim externo calore exſugitur, tenuiorem relinquit eam oculi partem, quæ cryſtallino directè obijcitur, ac myoptræ ſimiliorem: quòd ſpecilli genus eſt in medio quàm in ambitu tenuius, reſque minores ſpectandas offerens. Quare ij qui hoc vitio laborant, ſpecillis opus habent, quæ res adaugent: cuiuſmodi illa ſunt, quæ à craſſitudine, qua in medio extuberant, ὀμφαλόπτραι rectè dici poſſunt.

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

In totius oculi ſeu motu, ſeu quiete, ſitus partium ſtabilis perſeuerat. D

OCVLI tunicæ quamplurimis venarum arteriarumq; fibris aſperſæ ſunt, quarum ope tam firmo nexu ſibi mutuò colligantur, vt ab inuicem ſalua incolumitate diuelli nequeant. Vnde neceſſariò ſequitur, vt, vnâ motâ, ceteræ omnes conſequantur. Humores quoque quoniam tunicis arctiſſimè impacti ſunt, ſitus illorum firmus conſtanſque permanet. Muſculi ergo, qui externæ tunicæ ſunt adnati, dum oculum mouent, totum ſimul ducunt; ſoluſq; opticus, vnde oculus dependet, neruus mollis ac flexibilis, prope eam oſſis partem, qua in cauum traijcitur, circumagitur. E

Neceſſaria autem ad perfectam functionem fuit hæc partium conſtantia: ſiquidem in firmitate axis optici, qui omnia tunicarum atque humorum centra pertranſit, exquiſitæ viſionis ratio eſſentiaque conſiſtit. vt pluribus hactenus propoſitionibus oſtenſum eſt.

PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

Oculi ita inter ſe ſociati ſunt, vt vno moto alterum pariter moueri ſit neceſſe. F

ETSI liberum ſit oculos mouere, aut continere, pro arbitrio; tamen neceſſitate quadam ſimul in eamdem partem moueri compelluntur. Seorſum enim alterum in dextrum aut ſiniſtrum latus, aut deorſum vnum, ſurſùmve alterum, aut quauis alia ratione diſtrahere in diuerſas partes oculos numquam poſſumus: at ſimul attollendi demittendive, aut ſimul in vnum aliquem ſitum conuertendi facultas datur; quod ſanè multis explicauit Ariſtoteles in Problematis ſectione 31. q. 7. Remque ita ſe habere per ſe notiſſimum eſt, at

A at propriam eius cauſam proferre non ita facile. Nam vario modo fit, vt membrorum motus ſe mutuò comitentur. Aut enim quòd muſculi ſeſe contingentes diuturna quiete quodammodò coaleſcant. ita in multis plicato auriculari digito proximus etiam ſuapte ſponte ſequitur, neque priùs ſingulos per ſe inflectere licebit, quàm aſſiduo conatu ea muſculorum concretio diſſoluta fuerit. Interdum quædam intercedit ſympathia, qua alterum membrum alterius motum ſtudet imitari. Sic vna manu circumacta, altera in eumdem curſum ita prona fertur, vt facilè contrario motu circumagi non poſſit, niſi longo vſu ac tempore conſueſcat. Quæ cauſa eſt, vt in iis qui rudes ad muſicorum organorum exercitium accedunt, motum vnius manus ſtatim excipiat altera,
B pariterque moueatur.

Simili quadam ratione conuerſiones oculorum ſibi reſpondent. Nam vno moto alter neceſſariò mouetur, ita quidem, vt amborum axes vel vnà contrahantur, vel vnà diſtrahantur, vel ſimul ad vnam quamcumq; partem deflectant. Cuius rei cauſa in muſculorũ concretionem nequaquam referri poteſt, cùm vtriq; oculo proprij ſint muſculi, longè ab alterius oculi muſculis diſiuncti. Quare vel in eam, quam diximus, ſympathiam, vel in neruorum opticorum coitionem cauſa conijcienda eſt. Nerui enim optici à cerebro, vnde primùm profecti, circa medium frontis locum congrediuntur, priuſquam in caua oſſium diſtrahantur. Ab hoc congreſſu animalis ſpiritus, qui vim motricem muſculis impertit, ex æquo diſtribuitur, ita vt non modò æquali affluentia
C vtrumque perfundat, verùm etiam eadem facultate ſimiliq; operatione animet. Vnde poſteà ille, quem in oculorum motu cernimus, conſenſus exoritur.

Huius ſocietatis ea præcipua eſt vtilitas, quòd directâ in vnum idemque punctum amborum luminum acie, idem obiectum in vtrumque oculum, vno tempore, ſimili radiorum inflexione ſubingrediatur, quo vnus fiat diſtinctus ſenſus, atque exacta dignotio; quam cauſam adfert Ariſtot. lib. problem. ſect. 31. q. 7. quamobrem oculos pariter moueri ſit neceſſe. Si enim in diuerſas partes oculi axes dirigerentur, ſequeretur vel eamdem rem geminam apparere, vel diuerſa obiecta æquè diſtinctè ac manifeſtè ſimul videri, quòd mortali oculo eſt denegatum. Neque enim equidem exiſtimo aues quæ plurimùm non iungunt axes, vno oculo cælum, altero terram diſtinctè contueri,
D ſed alterius ſemper oculi vim alternis vicibus vel omnino vel ex parte feriari.

Furioſis ſubinde oculi in oppoſitas partes, nempe dexter in dextrum, ſiniſter in ſiniſtrum latus conuelluntur. vti cogitabundis grauique curæ intentis oculi interdum nares verſus contrahuntur. Quoties verò ſimili conuulſione globi oculorum ita diſtrahuntur, vt illorum axes producti non concurrant, impoſſibile eſt rem aliquam diſtinctè videri. Quare ita ſunt à natura oculi comparati vt in eas tantùm partes inflecti poſſint, quibus axes ſimul in vnum aliquem locum concurrunt: omnem verò illum motum reſpuant, quo axes nimium diuaricantur, ſiue quòd dexter dextrum, ſiniſter verò ſiniſtrum latus petat; ſiue quòd vnus ſurſum, deorſum alter contendat, axibus enim adeò à ſe mutuò diuulſis nil cerni exactè poteſt.

E

PROPOSITIO XX. THEOREMA.

Motum oculorum interna animæ facultas perſentiſcit.

CVM enim ab animæ vi motus oculorum imperetur, & ad imperantis arbitrium, non autem neceſſaria naturæ lege à motrice facultate muſculis inſita concitetur, neceſſe eſt aliquam eius notionem ad internum ſenſum
F peruenire. Niſi enim motum anima ſentiat, quî fieri poterit, vt aliquando ab imperio conquieſcat? cùm penitus ignoret, an id quod imperatum eſt, ſit executioni mandatum. Deinde ipſa motrix facultas exercitationis otiique diſcrimen percipit, at non alia ratione, quàm motus & quietis perceptione. Ergo cùm oculos agitat, motum; cùm feriatur, quietem agnoſcit. Hæc enim ſi non ſentiat, non poterit motum excitatum continere, neque cùm opus fuerit à motione ceſſare. Ergo motum oculorum interna, animæ facultas perſentiſcit, quod propoſitum fuit oſtendere.

PRO-

A

PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

Differentias motuum, quibus oculi concitantur, internus ſenſus diſtinguit.

AD perfectam oculorum motionem, præter eam facultatem quæ imperat, eamq; quæ mouet, opus omnino eſſe moderatrice perſpicuum eſt. Hæc ſitne ab imperante & motrice diuerſa, modò non lubet pluribus B
diſcutere: ſatis autem eſſe exiſtimamus verbo indicaſſe, placere nobis, vt vna ſit quæ imperet tum motum tum eius moderationem, alia verò quæ vtrumque exequatur.

Porrò fieri non poteſt, vt facultas animæ oculorum agitationem moderetur, niſi differentias motuum, quibus oculi cientur, cognoſcat. Quomodo enim poterit oculos in partem imperatam inflectere, obtutum in rem vnam defigere, lentum motum accelerare, præcipitem cohibere, niſi has differentias perſentiat? Id igitur quandoquidem fieri nequeat, fateri omnino neceſſe eſt, internum ſenſum differentias motuum, quibus hi ſubijciuntur, perſpectas habere.

C

PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

Nerui optici longitudine ſunt pares.

HANC nonnulli rationem aſtruunt, vt probent neruos opticos pares longitudine eſſe debere, ne ſcilicet res ſingulæ geminatæ appareant. Quæ ſanè ratio minùs nobis probatur. Nam quemadmodum ſi axes optici in rem aliquam ad latus ſitam defigantur; tametſi tum impares ſint longitudine, non tamen confeſtim ſequitur rem illam geminam apparere. Itaque neque ſi nerui optici inæquales ſint, rerum obiectarum phantaſiæ duplicatæ D
conſpicientur. Par enim vtrorumque ratio hac in parte eſſe videtur, ſicque ſe habere nerui optici, vt axes, niſi quòd per axes rerum formæ ab vno puncto ad diſtantes oculos diſtrahantur, per neruos verò, notiones rerum à diuerſis oculis rurſus in vnum principium conueniant.

Igitur pares longitudine neruos opticos natura eſt machinata, ſicut & pares craſſitie, vt ſenſificus ſpiritus ex æquo in vtrumque oculum diſtribueretur. At enim quamuis nulla peculiaris ac neceſſaria eſſet huius æqualitatis vtilitas, duo ſaltem comperta & conteſtata ſunt, vnde neruorum æqualitas probari facilè poteſt, hos ſcilicet neruos in medio frontis loco congreſſionem facere, & oculos in capite parem vndique à medio ſitum obtinere, ſic vt non tantùm à medio naſi, aut oris, aut menti, ſed etiam à medio E
cerebri, ac proinde & à frontis medio pari interuallo diſiungantur. Ex quo neceſſariò conſequitur, neruos opticos triangulum Iſoſceles conſtituere: cuius quidem baſis ſit ea linea, quæ neruorum extremitates, qua in ſphærulæ modum dilatantur, connectit; reliqua verò latera ſint nerui ipſi, qui Æquicrurium abſoluunt clauduntque.

PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

Cryſtallinus humor non eſt præcipuum viſionis organum. aduerſus Galenum. F

HVMORI cryſtallino videndi facultatem ineſſe Galenus tribus de cauſis affirmat. Prima, *quia cryſtalloides in oculo ea pars eſt, cui ſimilem in toto corpore reperire non eſt*, quare viſionis præcipuam partem ſibi vendicat. At hæc ratio ſufficiens non eſt. Nam neque vitreo, neque albugineo ſimilis in corpore pars reperitur, quibus tamen facultatem videndi eam ob cauſam nemo conceſſerit.

Secunda ratio Galeni hæc eſt, quia cryſtallinus ſolus inter partes oculi perſpicuus eſt,

A eſt, vnde fit vt à coloribus facilè alteretur. At vitreus & albugineus non minùs perſpi-
cui ſunt quàm glacialis. Non igitur hac ratione prærogatiuam aliquã glacialis obtinet.
Tertia, quia ſolus cryſtallinus inter reliquas oculi partes eſt luminoſus. Verùm iam
luculenter oſtenſum eſt propoſ. 13. nullum humano oculo lumen à natura inſitum eſſe.
Si quiſpiam contendat Galenum intellexiſſe oculum aliunde illuminari, ille in primis
à Galeni placito recedet, nam ipſe Platonis ſententiæ de ingenito lumine ſubſcribit.
Deinde quid obſecro peculiare adferet, quo glaciali faueat? cùm & ceteri humores,
præſertim aqueus, ab externo lumine colluſtrentur.
Vitello lib. 3. prop. 4. & 18. & Alhazen lib. 1. num. 16. humorem cryſtallinum
B præcipuum eſſe viſionis inſtrumentum diſertis verbis affirmant. Atque Alhazen duo-
bus id argumentis probat. Primum eſt, quia deſtructis anterioribus humoribus non
ſtatim perit viſus, vt deſtructo glaciali. Secundum, quia ſuffuſione glaciali obiecta
impeditur viſus, qui mox redit ſuffuſione ablata.
Verùm hæc argumenta nihil aliud probant, quàm quòd ſine ope cryſtallini viſio
perfici nequeat: quod ſanè mirum non eſt, non modò enim organo deſtructo, ſed etiam
ceteris præſidiis denegatis viſio tollitur. Quare non cryſtallino tantùm, verùm etiam
albugineo funditus euerſo viſus extinguitur: quòd hæc omnia de numero eorum ſint,
quibus velut adminiculis anima externas res apprehendit. Vnde nullo modo ſequitur
cryſtallinum potiùs eſſe viſus inſtrumentum, quàm ſit albugineus vel vitreus, aut quæ-
C piam tunicarum. Suffuſio etiam, quòd pupillæ obiecta tenebras oculo offundat, nullo
modo cryſtallinum præ ceteris oculi partibus commendat; ſed ſolùm argumento eſt,
primarium viſus inſtrumentum intra vueam deliteſcere.
Nunc ergo, quòd cryſtallinus non ſit primarium viſus organum, hoc modo demon-
ſtratur. Anima, cui propria eſt videndi facultas, corpore vtitur quamdiu in hac mor-
tali vita degit. Igitur omnes partes oculi ceu inſtrumenta quædam animæ miniſtrant,
atque ad viſionem opis aliquid conferunt. Inſtrumenti verò ea eſt natura atque condi-
tio, vt vim ab agente accipiat. Quare inter oculi partes, ea potioris inſtrumenti ratio-
nem obtinet, cui anima maiorem vim efficaciamque impertit, hoc eſt cui vberiorem
ſpirituum animalium affluentiam communicat; eiuſmodi autem eſt vel neruus opti-
D cus, vel ſpiritus ipſe animalis, vel retina, aut aragnoides, aut aliud quidpiam proximè à
cerebro profectum; non verò humorum aliquis, quòd ij omnes ex plurimorum philo-
ſophorum ſententia probabilique ratione ſenſus omnis vitæque ſint expertes. Non
igitur cryſtalloides primarium eſt viſionis inſtrumentum, quod Galenus putauit.

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

*Neque neruo optico communi primaria facultas cer-
nendi ineſt. contrà quàm Alhazen & Vitello.*

E ALHAZEN lib. 1. num. 25. & Vitello lib. 3. propoſ. 20. viſionem tum
primùm compleri aiunt, cùm forma viſibilis humore cryſtallino recepta
ad neruum opticum communem peruenerit, hoc potiſſimùm argumen-
to, quòd nulla alia ratione fieri poſſit, vt à duobus oculis vnius obiecti
vna fiat dignotio. Quod in hunc modum ex illorum auctorum ſenten-
tia explicatur. Cùm duobus oculis vna eademque res conſpiciatur, nec fieri poſſit, vt
vna vniuſque numeri forma ad duos viſus perueniat; vti duos oculos, ita geminas for-
mas admittere neceſſum eſt; quarum vna ad vnum, altera ad alterum oculum profi-
ciſcatur. Si igitur viſio compleretur, priuſquam hæ formæ ad communem neruum
F pertingant, duplex fieret dignotio ac duplex ſenſus: quare non vna, ſed duæ res vide-
rentur. Non igitur ita ſe res habet; ſed quàm primùm viſibiles formæ cum lumine ad
ſuperficiem viſus appellunt, irrefractæ verſus centrum viſus (quod idem & cryſtallini
eſt) directò contendunt; ita tamen, vt priuſquam eò perueniant, propter diſſimilem
cryſtalloidis & vitrei tranſparentiam ac denſitatẽ, à medio ceu centro viſus deflectant,
& rectà cauitates neruorum opticorum petant, per quas, eumdem ſemper ſitum partium
atque ordinem ſeruantes, quem res ipſæ habent, progrediuntur; ac tandem in communi
neruo ceu fida ſtatione conquieſcunt. Vbi inſuper ita ſibi mutuò incumbunt, vt exactè
congruant, atque in vnam formam coaleſcant. Sicque fit, inquit Vitello propoſ. 20. *vt
propter communis nerui vnitatem, ambobus viſibus, vnam & eamdem rem accidat videri.*

Albazen l. 2. n. 2. 4. 5 Vitello l. 3. propoſ. 21. & 22.

Non

Non pauca ſunt quæ huic doctrinæ obijci poſſunt: ac primò quidem illud, quòd A
nerui optici ex multorum opinione pertuſi non ſint; aut ſi verè caui ſint, adeò exiguus
ſit meatus, vt multorum obtutum fugerit.

Secundò, quòd iidem nerui non verè in vnum communem neruum concreſcant;
ſed tantùm ſeſe contingant, vt prop. 12. oſtendimus. Vbi etiam retulimus, Andream
Veſalium Patauij quemdam diſſecuiſſe, cuius nerui optici à cerebro ad oculos perpetuò
diſiuncti erant. Hic ergo vel nihil omnino vel omnia gemina conſpicere ex Alhazeni
& Vitellonis ſententia debuiſſet; at probè cuncta ſimpliciaq; ceterorum more antè vi-
dere ſolitus erat.

Tertiò, ea eſt viſibilium formarum conſtans natura, vt rectis ſemper lineis ferantur, B
quam proprietatem cum lumine, quo vehuntur, communem habent. Neque vlla
vmquam vi ab ea rectitudine dimoueri ſe ſinunt, niſi ob cauſam alterius diaphani, vel à
perpendiculari, vel ad perpendicularem deflectere cogantur. Fieri ergo omnino non
poteſt, vt rerum formæ, vbi ad neruos opticos peruenerint, longiùs progrediantur.
Siquidem nerui optici cum opticis axibus numquam in directum iacent. Vnde neceſſa-
rium foret, viſibiles formas, quàm primùm per axes delatæ cauitates neruorum opti-
corum ſubeunt, mox à cœpto itinere abduci, atque per obliquos ſinus tandem ſeſe
in communem neruum inſinuare.

Quartò, nerui optici non minùs ſenſu præditi ſunt, quàm ea illorum pars, qua in
vnum neruum coëunt. Ergo ſtatim ac formæ rerum ad neruos opticos pertigerint, fiet C
perfectus ſenſus, etiamſi necdum ſint ad communem neruum delatæ.

Quintò, ſi formæ viſibiles per neruos opticos ad communem neruum proficiſci va-
lent, quid obſtat quo minùs hinc vlteriùs ad cerebrum vſque per eaſdem neruorum ca-
uitates peruadant? Quod ſi fieri concedatur (vti neceſſarium eſt) iam duplex incon-
ueniens ſubſequetur. Vnum eſt, quòd iterùm ex vna forma duæ fient, atque adeò du-
plex ſenſus, cùm hæ neruorum portiones non minùs ſentiant, quàm neruus commu-
nis, imò eò exquiſitiùs quò propiùs ad cerebrum accedunt: alterum, quòd dextra for-
ma fiet ſiniſtra & contrà, atque ita inuerſo ſitu res ſpectandas exhibebunt. Quapropter
iidem qui ſuprà Alhazen & Vitello, hic lib. 3. prop. 21. ille lib. 2. num. 2. nullo pacto
admittunt radios viſibilium rerum ſeſe in oculi centro interſecare, nempe ne producti D
inuerſum ſitum adquirant, ſicque rei pars dextra ſiniſtra, & ſuperior inferior, contraq;
appareat. Quam præcipuè ob cauſam radios illos priùs quàm in centrum oculi con-
ueniant, reſilire à perpendiculari comminiſcuntur, vt eumdem ſemper ſitum obſer-
uantes, proprio ordine res obiectas communi neruo repræſentent.

Ex his liquidò conſtare videtur, neruum communem non eſſe propriè ac præcipuè
viſionis inſtrumentum, vt ſentiunt Vitello & Alhazen. Quo verò pacto contingat, à
duobus oculis rem vnam ſingularem & non geminam videri, dicemus prop. 79.

PROPOSITIO XXV. THEOREMA. E

Neque, vt multi exiſtimarunt, ſpiritui animali ea vis tribuenda eſt.

NON pauci, præſertim ex recentioribus philoſophis, primariam cernendi
vim ſpiritui animali tribuerunt. Inter quos reperiuntur Hieronymus Fa-
bricius lib. dè viſu, voce, & auditu, aliique complures.

Magna eſt, fateor, in humano corpore ſpirituum vis atque poteſtas.
iis namque facultates omnes excitantur & gubernantur: quæ tres F
omnino cum ſint, naturalis, vitalis, & animalis, tota ſpecie diſcluſæ; totidem ſpiritus, qui
illarum ſint adiutores, pari interuallo diſiungere oportet. Hos ſanè eæ partes, quæ in
corpore principatum obtinent, iecur, cor, ac cerebrum ſubminiſtrant: quæ non tan-
tùm ſpiritu præpotente valent, vt ſeipſas dumtaxat gubernent; ſed etiam alios de ſe
ſpiritus fundunt, & tamquam iugi de fonte in ceteras corporis partes propriis ductibus
deriuant. Igitur prçter ſpiritus illos, qui in vnaquaque parte corporis ſtabiles ac fixi ſunt,
tres alij numerantur fluentes ac mobiles, propriis ductibus in eas partes, quibus neceſſa-
rij ſunt, illabentes. Vnus naturalis è iecinore per venas ad extrema vſque corporis diffu-
ſus: alter vitalis, quem cor aſſiduè per arterias impellit: tertius animalis, qui ex vitali in
cerebri

A cerebri ventriculis genitus, hinc per neruos prolapſus, non omnes corporis partes, vt naturalis & vitalis; ſed eas dumtaxat irrigat, quæ ſenſus motuſq; ſunt compotes.

Cùm igitur animalis ſpiritus mobilis ſit fluxuſque, fieri nequit, vt illi præcipuè inſit cernendi facultas, quæ firma eſt & conſtans. Deinde vt altrix, auctrix, & quibus corpus ſpirat facultates non inſunt ſanguini, aut vitali ſpiritui, ceu propriæ materiæ; ſed firmæ ſolidæque ſubſtantiæ, cui ſpiritus robur efficaciamque confert: ita potentia intuendi ſolidiori alicui parti inſidet, quam ſpiritus animalis roborat atque confirmat. Rurſus vis intuitiua ei tantummodò parti ineſt, quam anima viuificat. Nam virtus omnis primò inſita eſt animæ, deinde illi corporis membro, quod tamquam idoneum B inſtrumentum animæ ſubſeruit. Nequit autem pars vlla, niſi anima informetur, inſtrumenti rationem habere: ſiquidem ſenſus organo tamquam brachio, non autem vt fuſte res externas attingit. Igitur ſoli membro anima informato vis aſpiciendi ineſſe poteſt: at animalis ſpiritus viuat, nécne, anceps eſt inter philoſophos diſceptatio: qui vero propiùs accedunt, negant. ergo ille non eſt primarium viſionis inſtrumentum.

Hoc tamen animali ſpiritui tribuendum videtur, quod ſolis radio. vti enim ſol æſtiuo tempore rebus omnibus, quas brumæ algor torpentes ac velut emortuas reddidit, vitam quodammodò reſtituit, nouamque agendi vim confert, ob id ſolùm, quòd ſuo calore eas aptiores ad agendum efficiat: ita animalis ſpiritus viuifico ac ſalutari calore partes omnes, quibus aſſiſtit, fouet, atque inſitas rebus facultates excitat, efficaC ceſque ac promptas reddit.

Itaque cùm ab animali ſpiritu non minima actionis pars dependeat, fit, vt eius affectio in ipſam quoque actionem pertranſeat. Vnde ſi motu is concitetur, res quoque obiectæ agitari videntur: quod in vertigine euidenter apparet, iiſq; qui ſe pluſculum inuitarunt. His enim larga vini copia volubiles fumos in cerebrum tranſmittit, qui priùs, quàm temporis ſpatium concoctionem exhibeat, per cerebrum voluuntur, atque viſoriis ſpiritibus confuſi permixtique in oculos prolabuntur, quos & vertigine tantiſper tentant, & omnia gemina apparere faciunt, quòd axes firmari minimè patiantur. Vnde eſt illud Iuuenalis lib. 2. Satyra 6.

Cùm bibitur concha, cùm iam vertigine tectum
D *Ambulat, & geminis exſurgit menſa lucernis.*

Hinc illis difficile certò pedem figere, & vocalia inſtrumenta ad arbitrium mouere, & digitorum congreſſionem facere. Sic & phreneticis, ſi ſanguis in caput conſcenderit, omnia cruore reſperſa cernuntur. Deliri prætereà, è quorum cerebro deſiliunt ſpiritus nebulis obducti ac minùs puri, varias patiuntur phantaſias, quibus illorum aſpectus miris modis illuditur.

Demum illi etiam, qui nulla perturbatione laborant, quaſdam interdum præter naturam affectiones ſentiunt, vt ille apud Horat. Epiſtola 2. lib. 2.

——— *haud ignobilis Argis*
Qui ſe credebat miros audire Tragœdos,
E *In vacuo lætus ſeſſor plauſorq; theatro.*
Cetera qui vitæ ſeruaret munia recto
More, ———
Hic vbi cognatorum opibus, curiſq; refectus,
Expulit elleboro morbum, bilemq; meraco,
Et redit ad ſeſe: Pol me occidiſtis amici,
Non ſeruaſtis, ait, cui ſic extorta voluptas,
Et demptus per vim mentis gratiſſimus error.

Sic & ij qui diu circumaguntur cadunt, propter ſpirituum motionem, quæ viſum perF turbat, & facultatem animalem à propria functione aubcat. Sic ob ſpirituum inopiam quidam parum, aut nihil vident. Alij ob volubilitatẽ obtutum defigere diu nequeunt. Alij propter craſſitiem hebetem patiuntur aciem. Qui aquam bibere conſueuerunt, vt notat Aphrodiſæus lib. 2. Problem. q. 55. acutiùs vident. Quibus autem lucidus eſt & conſtans ſpiritus, eaq; affluentia quæ ad perfectam functionem eſt neceſſaria, his viſus eſt perſpicax, & firma oculorum acies. Contrà verò *vti pinguis venter*, inquit D. Baſilius, *non quia ita naturaliter affectus eſt, ſed in quem pinguedo per gulæ intemperantiam affatim fluxit, perturbans & impinguans animam, non gignit ſenſum tenuem: ita & qui per imbecillitatem nimiam fuerit exilis & gracilis, in emortuo corpore tenuem quoque iam genitum prorſus extinguit.* *Libro de vera Virginitate.*

A

PROPOSITIO XXVI. THEOREMA.

Glaciali humori ineſt principium ſenſus.

DVOBVS præcipuè organis viſio perficitur: alterum eſt quod formas rerum ſuſcipit, vt centrum viſus, & vertex pyramidis opticæ; alterum quod harum imaginum ope res ipſas dignoſcit. Quæ in hunc modum clarius exponentur. A quolibet obiecti puncto infiniti radij vndique proſiliunt. ex quo fit vt cuiuſque illorum forma ad omnes partes ſuperficiei viſus B perueniat, nec non in quoduis punctum ſuperficiei viſus omnium punctorum obiecti ſpecies concurrant. Quare ſi eo ordine ac ſitu res obiectæ perſpicerentur, quo ipſarum imagines ad ſuperficiem viſus appellunt, omnia perturbata atque confuſa conſpicerentur, nec vna ab alia diſcerni poſſet. Nam quodlibet punctum ſuperficiei viſus à quolibet obiecti puncto afficitur. Quocircà per pyramidem omnia videri neceſſe eſt, ita vt illarum rerum dumtaxat notiones accipiantur, quarum formæ in vnum aliquod oculi punctum, quod centrum viſus, ſeu vertex pyramidis opticæ nuncupatur, conueniant. Id in cryſtalloidis medio ſitum eſſe dicimus. Sic enim fiet, vt quandoquidem vnius puncti viſibilis innumeri ſint radij, per vnum dumtaxat ex illis omnibus, qui ad ſuperficiem viſus pertinent, conſpiciatur, per illum nempe qui ad centrum viſus perueniat; C per ceteros autem non item.

Hac ergo ratione dicimus cryſtalloidi principium ſenſus ineſſe, non quòd verè dignoſcat; ſed quòd recipiat tantùm, & ceu vertex opticæ pyramidis omnium rerum imagines terminet, dignoſcentique facultati præſcribat, per quas ex infinitis quæ ad ſuperficiem viſus vnà appellunt, vnaquæque res comprehendi debeat.

Cumq; ſit ad viſionem apprimè neceſſaria hæc cryſtalloidis functio, atque præ ceteris nobiliſſima, eius conſideratione exiſtimo Vitellonem lib. 3. prop. 4. & Alhazenum lib. 1. num. 16. liberiùs pronuntiaſſe eam oculi partem primarium eſſe viſionis inſtrumentum. Siquidem non ſolùm diſertè docent auctores illi in neruo communi vt in principali ſede viſionem celebrari, vt ſuprà retulimus propoſ. 24. verùm etiam Vitello D lib. 3. propoſ. 22. & Alhazen. lib. 2. num. 3. apertè aſſerùnt cryſtalloidi principium tantùm ſenſus ineſſe. Hoc tamen diuerſum à nobis ſentiunt, quòd dicant radios à perpendiculari priùs infringi, quàm in centrum viſus conueniant; vt ita ad neruum communem, præcipuam viſionis officinam, peruenire poſſint. Quam ſententiam quia ſuprà reiecimus, reliquum eſt, vt verè ſentientem oculi partem, hoc eſt primarium viſus organum, ex propria ſententia exponamus.

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Præcipuum viſus organum eſt ea pars nerui optici quæ Aranea nuncupatur. E

CVM viſio quædam ſit paſſio, illud maximè quod patitur, erit præcipuum viſus inſtrumentum. Hoc autem eſt neruus opticus. Ita enim in ceteris corporis partibus ſenſum omnem à neruis prouenire manifeſtè deprehendimus. Nam & olfactus à graui odore, & auditus à vehementi ſono, & ab acri ſapore guſtatus, & ab impenſo calore aut frigore quæuis pars corporis, propter ſentientem neruorum vim & facultatem læditur ac labefactatur. F Quod igitur patitur, idem & ſentit; vnumquodque quidem ſecundùm ſuæ naturæ atque ingenitæ diſpoſitionis modum. Vnde vnius ſenſus paſſióve, tactus, alterius guſtatus, alterius olfactio, aurium auditio, oculorum viſio nuncupatur. Eidem igitur dignoſcendi & patiendi facultas ineſt. Nec aliam ob cauſam neruus opticus patitur, quàm propter dignoſcentem, quæ ipſi ineſt, facultatem.

Rurſus quod patitur, ſuſceptione nociuæ qualitatis moleſtatur. Quare neceſſum eſt videndi facultatem non ad totum neruum opticum, ſed ad aliquam dumtaxat eius partem, quæ extima ſit, primò pertinere. Eamdem profectò ob cauſam, ob quam tactus potiſſimùm in digitorum extremitatibus viget, vt videlicet inde inſtantis mali

prænotio

A prænotio ad internum ſenſum deriuetur,priuſquam ceterę corporis partes in diſcrimen adducantur. Ita ergo aranea præcipuè tunica, quæ nerui optici apophyſis eſt, cernendi ſenſu pollere debuit. Deinde cùm ſola corpora diaphana lumen rerumq; formas ſuſcipiant; oportet eam nerui optici partem quæ ſentit eiuſmodi eſſe, vt ad eam rerum imagines ordinatè perueniant, hoc eſt eumdem partium ſitum obſeruantes, quem res ipſæ habent. Demum cùm cryſtalloides colligendis in vnum velut centrum radiis opticis præcipuè deſeruiat, neceſſe eſt ſentientem nerui optici partem magnam inſuper cum eo ſocietatem habere. Eiuſmodi autem eſt aranea tunica, quæ à retina primùm, inde à neruo optico, denique ab ipſa cerebri ſubſtantia producitur. Eademque impensè dia-
B phana eſt, atque glacialem humorem arctiſſimè complectitur.

Quare araneam tunicam primarium viſionis organum eſſe pronuntiamus. Siquidem quà diaphana, rerum formas, quæ cum lumine oculum ſubeunt, primò ſuſcipit; non quidem vt cryſtalloides,in cuius medium omnes conueniunt,ſed vt pars ſentiens, cùm ſit de cerebri ſubſtantia propagata. Deinde cùm eadem tunica cryſtalloidi obuoluatur, fit, vt rerum figuræ araneam priùs ordinatè pertranſeant, quàm in medium glacialis concurrant. Quapropter res ipſas diſtinctè atque ordinatè dignoſcit, non verò permixtas atque confuſas. Prætereà cùm cryſtalloidi ita arctè adnata ſit,teſte Ruffo, vt ſalua incolumitate ſeparari nequeat, fit, vt humor ipſe cryſtallinus ſpiſſamentum potiùs quoddam araneæ eſſe videatur, lumini rerumque figuris in vnum colligendis ac-
C commodatũ, quàm quidpiam ab ea diſtinctum. Vnde mirabilis ille conſenſus prognaſcitur araneam inter & cryſtalloidem, vt earum rerum dumtaxat notionem aranea accipiat, quarum radij in medium cryſtalloidis conueniunt. Igitur ſola aranea verè lucis affectiones & ſuſcipit vt diaphana, & quatenus à neruo optico cerebrique ſubſtantia proficiſcitur etiam ſentit; qui ſenſus per retinam neruumq; opticum delatus, tandem pertingit ad cerebrum.

Supereſt modò perpendendum, quomodo ex lucis & araneæ contactu actio, hoc eſt viſio, conſequatur. Id ſanè non alia ratione fit, quàm quòd lumen araneam natura diaphanam perfundat, cuius receptione patitur. At eiuſmodi paſſio non ſtatim viſio eſt: nam & cryſtallinus & albugineus ſola luminis ſuſceptione patiuntur, etiam dum quis
D apertis oculis dormit. Præter hæc ergo aranea ex cerebro dignoſcentem vim obtinet, qua (niſi ſomno ſopita conquieſcat) ſuſcepti luminis notionem efformat, quam mox per retinam atque neruum opticum, ad cerebrum, vbi ſenſus communis viget, tranſmittit. Eſt autem hæc non puri luminis notio, ſed rerum formis,hoc eſt colore, figura, quantitate, ſitu, ac ceteris proprietatibus quæ ſub aſpectum cadunt, affecti. Sic igitur poſtquam lux rerum viſibilium proprietatibus affecta oculum ſubiit, neruo optico,qua parte is in araneam definit, congreditur; ſicque ſentientis ſubſtantiæ contactu inſitaq; animæ vi ac facultate dignotio ſeu viſio tandem efficitur. A cauitatibus porrò neruorum opticorum, quas poros Galenus vocat, ſpiritus animales continuò efflantur, qui hanc facultatem excitent ac roborent.

E

His perſpicuè explicatam exiſtimo partem oculi principem, cuius gratia inſtitutæ ſunt ceteræ, ac totius etiam oculi fabrica. Quocircà ad ea quæ oculis obijciuntur, quæq; ſub aſpectum cadunt, gradum facimus. Horum enim cognitio, non minùs quàm organi ipſius compoſitio, ad naturam affectioneſque viſus enucleatè explicandas eſt neceſſaria. Accedunt ea quoque ſine quorum præſidio viſio perfici non poteſt, quas alij obiecti viſilis conditiones, alij conferentia nominant.

F

A

DE OBIECTO VISVS.

PROPOSITIO XXVIII. THEOREMA.

Lux & color proprium ſunt obiectum viſus: lux quidem per ſe primò: color autem, lucis acceſſione. B

VISIBILE bipartitò diuiditur. Vnum enim per ſe aſpectum mouet, alterum ex accidente. Id quod per ſe, aliud proprium, aliud commune. Proprium quidem illud, quod nullo alio ſenſu percipitur: commune verò, quod aliis quoque ſenſibus ſui notionem impertit, vt ſunt magnitudo, figura, locus, ſitus, numerus, & reliqua, de quibus mox ſequenti propoſitione agemus. Rurſus proprium viſibile aliud primò & per ſe viſum mouet, vt lux; aliud per ſe quidem, ſed lucis tantùm acceſſione, vt color. Ex accidente videri dicuntur corporeæ ſubſtantiæ; quæ niſi aſpectabili qualitate obſignentur, nullo per ſe modo ſub viſum cadunt: vt ſi album Cleonis ſit filius, album quidem per ſe, at Cleonis filius per accidens videbitur. C Rectè quidem. nam ſenſus ipſe ab huiuſmodi ſenſilibus nihil omnino patitur quà talia ſunt, ſed tantùm quà ſpectabili qualitate obteguntur. Quæ Nemeſius (lib. de natura hominis) nos intelligentia potiùs quàm ſenſu percipere caloris exemplo declarat: *Primo quidem aſpectu ſolùm colorem & figuram ignis accipimus; at tactu accedente & calidum eſſe cognoſcimus, quod à tactu accipiens memoria conſeruat. Poſt igitur, cùm ignem ſpectabimus, nil aliud cernemus quàm figuram & colorem ignis: at intelligentia, cum his rebus quas videt, caliditatem quoque per memoriam concipit.* Et paulò pòſt: *Cùm ergo pomum cereum verum eſſe pomum arbitramur, non viſus vtique ſed intelligentia fallitur.*

Communia igitur viſibilia, inter propria, & ea quæ ex accidente dicuntur, medium locum obtinent. nam cum propriis id commune habent, quòd verè ſenſum immutent; D quòd verò nullam ſpeciem à propriorum viſibilium forma reipſa diſtinctam ſenſiterio inurant, hoc ad ea, quæ per accidens viſibilia ſunt, propiùs accedunt. Hæc enim ſuopte ingenio penitus viſum latent. Cerni autem ex accidente dicuntur, quia iis, quæ per ſe ſenſum feriunt, naturali neceſſitudine cohærent. Inter propria igitur, & ea quæ ex accidenti videntur, communia ſpectabilia verſantur; non tamen in illo exacto medio, quod ab extremis pari interuallo diſtat. nam cum propriis, quàm cum iis quæ ex accidenti, maiorem cognationem habent. Hæc enim verè non videntur, neque vllam ſui ſimilitudinem in organum inferunt: ſed corporeis accidentibus obuoluta penitus deliteſcunt. Cùm verò externa accidentia percipimus, latentem quoque ſubſtantiam videre dicimur, improprio loquendi modo: quemadmodum ciuitatem E nos videre exiſtimamus, cùm ſummas turrium cuſpides è longinquo cernimus.

Hic meritò quæret aliquis, quo pacto vnius ſenſus plura obiecta eſſe queant; nempe lux & color, atque inſuper ea quæ communia ſenſibilia nuncupantur. hæc enim etſi non vni ſenſui aſtricta ſint, tamen non ex accidente, ſed per ſe, ingenitaq; proprietate videndi potentiam ad munus ſuum obeundum excitant. Reſpondemus, hęc quæ enumerata ſunt, ad materiam viſiuæ potentiæ obiectam per ſe attinere. quæ tametſi multiplex eſſe poſſit; ratio tamen, quam formalem vocant, & ob quam cuncta ſpectabilia ſunt, ſemper eſt vna. Hanc nonnulli viſibilitatem nominari volunt: at rectius viſibilitatis principium eſſe dixeris. fluit enim viſibilitas à quopiam innominato, quod lumini, colori, ceteriſq; quæ ſub aſpectum cadunt commune eſt. F Hoc ergo innominatum, eſt ratio formalis, ob quam ea omnia quibus ineſt, à viſu dignoſci queant. cetera verò omnia, vt ſunt opacitas, colluſtratio, magnitudo, oppoſitio, diſtantia, medium diaphanum, & ſi quæ alia, eiuſmodi ſunt, ſine quorum ope atque prępidio viſio actu non celebratur. Colorata enim in tenebris conſtituta, ſuapte quidem natura viſibilia habentur, quandoquidem etiam tum colores ſeruent, quorũ naturam viſibilitas comitatur; tamen actu videri non poſſunt, niſi illuſtrentur: ita nec lumine prædita ſub aſpectum venire, niſi quoad natura poſtulat compacta addenſataq; ſint. Quapropter aër lumine actu colluſtratus, eſt quidem per ſe viſibilis, tametſi à nobis non conſpiciatur, ob defectum neceſſa-

A neceſſariæ denſitatis. Eademque eſt in ceteris demonſtratio, quam in opportuniorem
locum remittimus.

Dices, vt video, colores qui ſpectantur in iride, & qui in triangulari vitro ap-
parent, & quos ſolares radij per infecta vitra in oppoſitum parietem tranſmittunt,
omnem denique colorum varietatem, quam pauonum plumæ non ſine voluptate
oſtentant, à ſolo viſu hauriri, qui tamen neque luces neque colores verè ac propriè dici
poſſunt. Igitur non ſola lux ſoluſque color ſub proprio obiecto viſus continentur. Re-
ſpondendum colores illos quos apparentes vocant, aut luces veras eſſe, aut veros colo-
res, aut quidpiam ex his mixtum. Quod enim nihil verum eſt, nihil eſt omnino; quod
B autem nihil eſt, nequit reali immutatione ſenſum, qui ex ſe eſt indeterminatus, ad
agendum ſtimulare. Vtrùm autem, lux ne an color verè ſint colores illi apparentes,
infrà ſuo loco dicemus, propoſ. 41. Nunc ad propoſitam obiectionem diluendam
ſatis erit dicere, colores illos qui in iride, & qui in triangulari vitro conſpiciuntur, veras
eſſe luces; illos verò qui in pauonum plumis viſuntur, veros eſſe colores; qui denique per
tincta vitra luminis ope tranſuehuntur, medium quid eſſe ex lumine ac colore miſtum.

Rurſus nobis obijcies D. Auguſtinum qui libro vltimo de ciuitate Dei, cap. 29.
de beatorum ſtatu ita diſſerit: *Vis, inquit, præcellentior oculorum erit illorum, non vt
acutiùs videant, quàm quædam perhibentur videre ſerpentes vel aquilæ; quantalibet enim
acrimonia cernendi ea animalia vigeant, nihil aliud poſſunt videre quàm corpora; ſed vt*
C *videant etiam incorporalia.* Quibus verbis apertè indicat D. Doctor viſum beatorum
proprio cernendi actu percepturum etiam ſpiritualia, quæ extra metas obiecti viſus po-
ſita eſſe videntur. Ex eodem capite ſoluitur hic nodus: beatos ex refulgentia diuinæ
claritatis in corporibus apparente, Dei præſentiam ſingulari intellectus perſpicuitate
cogituros. Quæſtionem enim mouet D. Auguſt. his verbis: *Dico igitur quòd viſuri
ſint Deum* (beati) *in ipſo corpore: ſed vtrùm per corpus, non parua quæſtio eſt. Durum eſt di-
cere, quòd Sancti talia corpora tum habebunt, vt non poſſint oculos claudere atque aperire,
cùm velint: durius autem, quòd ibi Deum, quiſquis oculos clauſerit, non videbit.* Ac tan-
dem ſic concludit: *Sancti in corpore videbunt Deum ſpiritu, quemadmodum* (4. Reg. 5.)
Helizæus puerum ſuum Giezi abſens corpore vidit accipientem munera, quæ dedit ei Naa-
D *man Syrus, quem propheta à lepræ deformitate mundauerat.*

PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Communia obiecta viſus ſunt: quantitas, figura, locus, ſitus, diſtantia, continuitas, diſcretio, motus, & quies.

ARISTOTELES lib. 2. de anima cap. 6. tex. 64. quinque ſenſibilia com-
munia enumerat, nempe motum, quietem, numerum, figuram, &
magnitudinem.

E Quæ pauciora probent, hæc argumenta adferri poſſunt. Motus in
primis natura inconſtans perpetuo fluxu labitur, nec vſquam conſiſtit.
Igitur comprehendi nequit ſine præteritarum partium memoria, & futurarum proſpe-
ctione, quas poſteà mens cum præſenti momento componat. Hæc autem ſublimioris
ſunt facultatis, & non externorum ſenſuum, qui circa præſentia tantùm negotiantur.
Secundò, quies nihil eſt, cùm ſit motus priuatio, nullo igitur ſenſu percipitur. Tertiò,
humanus viſus non differt eſſentiâ à viſu beluarum; ſed brutæ animantes nequa-
quam numerant, cùm id ſoli homini competat. Igitur numerus non comprehenditur
ſenſu, ſed ſolo intellectu, quo homines à beluis diſtinguntur. Quartò demum, figura à
F magnitudine reipſa non differt, nec alio ſenſu quàm magnitudo dignoſcitur. Igitur
figura non eſt peculiare obiectum commune diſtinctum à magnitudine. Quare hæc
ſola relinquitur ex obiectis communibus ab Ariſtotele commemoratis.

Plura, quàm quinque ſuperiùs ab Ariſtotele recenſita, hæc argumenta inducunt.
Primum, idem Ariſtoteles capite citato textu 63. ait ſenſum circa proprium ſenſile non
poſſe errare, at contingere non rarò, vt circa vbi ſeu locum rei, viſus hallucinetur. Igitur
vbi ſeu locus eſt inter obiecta communia adnumerandum. Secundum, lib. 4. Phyſi-
corum c. 11. textu 98. ait Ariſtoteles tempus ſenſibus percipi. ergo æquè ac motus,
cuius menſura eſt, inter communia ſenſibilia cenſeri debet. Tertium, accedunt diſtan-
tia, ſitus, continuitas, diſcretio, aſperitas, læuitas, æqualitas, inæqualitas, & cetera, quæ

nonnulli ſcriptores Optices ſuperioribus annectunt, quòd tum viſu tum aliis nonnullis A ſenſibus per ſe, non verò ex accidenti percipiantur. Hæc igitur omnia in eamdem tribum cum Ariſtotelicis obiectis communibus iure referri debent.

Pro Ariſtotele dici poteſt, eum non omnia communia ſenſibilia ſigillatim enumerare voluiſſe, ſed quinque tantùm ſumma capita, ad quæ cetera reuocari poſſint. Quare iis qui motum tollunt, reſpondendum, motum perfectè ab intellectu cognoſci, imperfectè verò & quodammodò materialiter ab externo ſenſu, citra vllam partium inter ſe collationem. Neque aliud exiſtimo voluiſſe Galenum de dignoſcendis pulſibus, vbi ſtatuit motum ratione non ſenſu dignoſci. agit enim de motu arteriæ, ex cuius differentiis ſymptomata affectioneſque cordis deprehenduntur. Quis enim neget arteriæ B motu tactum cieri, cùm medicus manum admouerit? quin imò motus & quietis viciſſitudinem ſenſus percipit; at vtriuſque diſcrimina, varietates, ac mutationes, à quibus pulſus velox, creber, conſtans, durus, validus, tenuis, ſerratus, formicans, capriſans, vermicularis, vndoſus, vocitantur, ſummam animi attentionem, longamq; experientiam requirunt; vt ipſemet Galenus lib. 1. de dignoſcendis pulſibus ingenuè fateatur, ad abſolutiſſimam pulſuum cognitionem totam humanam vitam requiri.

Iis qui quietem tollunt, reſpõdetur, quietem non ita ſenſu percipi, quaſi ipſa peculiari actione ſenſum moueat atque immutet; ſed negatiuè, more aliarum negationum ac priuationũ, nempe quatenus res eodem ſemper loco conſtans firmaq; ſubſiſtere cernitur.

Iis qui numerum reijciunt, idem reſpondendum quod de motu diximus. Nam ſo- C lius mentis opus eſt numerare, & per vnitatum incrementa ac decrementa numeros augere atque minuere. Senſus autem externus confuſam multitudinem percipit, hoc eſt plura velut diſcreta, non quatenus vnum quidpiam indiſtinctum faciunt.

Nunc quid de numero communium ſenſibilium opinandum ſit, ita accipe. Neque pauciora quàm Ariſtoteles poſuit, neque omnia quę à perſpectiuis ingeruntur, ſtatuenda eſſe exiſtimamus: ſed hæc nouem. *Quantitatem*, ſub qua magnum paruum, craſſum tenue, longum latum, æquale & inæquale, & cetera eiuſmodi continentur. *Figuram*, ſub qua rectum curuum, aſperum læue, obtuſum acutum, conuexum concauum. *Locum* ſeu *vbi*, ſub quo ſupernum infernum, dextrum ſiniſtrum, anterius poſterius. *Situm*, ſub quo ſeſſio, ſtatio, ordo, diſpoſitio. *Diſtantiam*, ſub qua longinquum, pro- D pinquum, altum, profundum. *Continuitatem*, ſub qua vnitas. *Diſcretionem*, ſub qua numerus, multitudo, paucitas. *Motum*, ſub quo tempus. ac demum *Quietem*.

Ad primum igitur argumentum illorum qui plura aſtruere conantur quàm quinque; admittimus vbi ſeu locum, inter ſenſibilia communia.

Ad ſecundum, dicendum tempus quidem ſenſu dignoſci; ſed quia (vt Ariſtotelis verbis vtar) *ſimul motus ac temporis ſenſum habemus*, idcircò tempus ſub motu comprehẽdimus, vt magnum & paruum ſub quantitate. Qui enim rei quantitatem cognoſcit, ſimul magnitudinis & paruitatis notionem accipit: at quantitatis notitiam, non neceſſariò diſtantiæ, aut ſitus, aut continuationis ſenſus comitatur; ſed ſi attentiùs immoreris, confeſtim ſubſequetur. Eſtque hæc non improbabilis ratio, vt ea ſenſibilia com- E munia diſtinguantur, quorum plerumque diſtinctæ ſunt notiones: ea verò, quorum cognitio ſimul ferè accipitur, in vnum caput redigantur.

Ad tertium iam manifeſta eſt ratio cur aſperitas læuitas, æqualitas inæqualitas diſtincta ſenſilium capita non conſtituant, quòd videlicet ſimul cum quantitate cognoſcantur. Item ad quartum patet, cur figura diſtinctum viſile ſit à quantitate.

Porrò non leuis error illorum eſt, qui ſimilitudinem & diſſimilitudinem in ordinem ceterorum ſenſibilium communium redigunt, cùm non parum inter hæc & illa interſit. Nam eiuſdem rei quantitas, figura, ac ſitus, viſu tactuque percipiuntur: at ſimilitudo quæ in coloribus reperitur, ſolo viſu; & quæ in ſonis, ſolo auditu; & quæ in odo- F ribus, ſolo odoratu: ſicq; in ceteris, quæcumque vna in re exiſtit ſimilitudo, vnico dumtaxat ſenſu dignoſcitur; nulla autem eſt, quę pluribus. Itaque ſimilitudo ac diſſimilitudo media ſunt ſenſilia inter propria & communia. nam cum propriis conueniunt, quòd in ſingulis rebus vniuſcuiuſq; ſimilitudo aut diſſimilitudo vni tantùm ſenſui congruat; conueniunt verò cum communibus, quòd in genere ſimilitudo ac diſſimilitudo pluribus ſenſibus dignoſcatur.

Maior verò illorum eſt error, qui tranſparentiam, opacitatem, (quam Alhazenus corporeitatem vocat) obſcuritatem, & vmbram ad hanc claſſem referunt. Hæc enim quo aliò ſenſu percipiuntur, quàm viſu?

Maximus

A Maximus autem error illorum eſt qui pulchritudinem & deformitatem huc ſiſtere non verentur. Nam pulchritudo in harmonica mediatione conſiſtit, quam vix ratio ipſa humana dignoſcit; turpitudo verò, in occulta quadam lineamentorum qualitatumque aſymmetria. Ex quo fit, vt quod vnus pulchrum, id alter turpe eſſe iudicet; quamuis vterque omnium partium conformationem, qualitatumque attemperationem, ac phyſiognomiam vniuerſam externo viſu accuratiſſimè intueatur. Vnde non ſenſu, ſed iudicio ac criſi laborare ij dicuntur, qui hac in re præter communem peritiorum opinionem pronuntiant.

B *Hæc de obiecto viſus vniuerſè dicta ſint: nunc vt de eodem in particulari nonnulla explicemus, ratio viſus expoſcit. Si verò ita compertum eſt, vt color ſine lumine viſilis eſſe non poſſit, nihil agimus, niſi priùs quàm ad colores explicandos accedamus, de natura luminis commentemur. Nobis autem propoſitum hoc loco non eſt, de luminis propagatione, concurſu occurſuque agere: ſed de iis tantùm quæ ad ipſius naturam definitionemque propriè ſpectant; hæc enim ad rationem viſus neceſſaria eſſe omnium teſtimonio comprobantur. De ceteris verò luminis proprietatibus quintus Opticorum liber inſcribetur. Porrò ante omnia explicanda eſt natura diaphani, ſine quo nec luminis nec colorum formæ ad aſpectum noſtrum porriguntur.*

C

PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Diaphanum rectè definitur, quod lumini rerumq; formis impunè eſt peruium.

PERSPICVVM vno modo accipitur pro corpore luminoſo, quod nempe luminis eſt particeps: alio modo dicitur idem, quod Diaphanum. Hoc, perſpicuum indefinitum ſeu interminatum vocari ſolet, quòd
D nimirum aſpectus in illius extremitate non ſubſiſtat, ſed vlteriùs videndo commeet, ac totum peruadat. Rectè enim Diaphanum definitur, *quod lumini peruium eſt.* Illud verò vocatur perſpicuum terminatum, ſub quo comprehendi etiam poteſt omne corpus colore infectum, vt ſit idem perſpicuum atque conſpicuum.

Magna eſt perſpicui ſiue diaphani varietas, ex ea latitudine quæ ſecundùm magis & minùs æſtimatur, proueniens. Nam omnium maximè diaphanum eſt cælum, ſecundo loco ſupernus ignis, ſi tamen aliquis ſit ſupra aëris regionem conſtitutus; hinc aër, demum aqua, eodemque ordine quæ ex horum permixtione conſtant, vt cryſtallus, vitrum, ac gemmæ quamplurimæ. Eius ordinis ratio eſt, quoniam ab terrena craſſitie &
E opacitate longiſſimè abeſt natura cæleſtis, tum ignis, inde aër, ac deinceps cetera.

Quemadmodum lumini, ita quoque coloribus rerumq; aſpectabilium formis peruium eſt diaphanum, quo fit vt viſioni accommodatiſſimè obſeruiat. Rerum namque imagines cum lumine per corpus diaphanum ad oculos tranſmiſſæ id efficiunt, vt res etiam ipſæ per interiectum licet denſiſſimum corpus tranſpareant. Quod neutiquam accideret, ſi denſitas corporum rerum ſimulachris obſiſteret.

PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

F *Lux & color corporis opaci ſunt proprietates.*

ARISTOTELES libro de ſenſu ac ſenſili cap. 3. ait lumen quidem in indefinito eſſe, colorem verò in definito. Vnde non pauci philoſophi in eam ſententiam prolapſi ſunt, lucem quidem corpori ineſſe diaphano, colorem verò opaco. At huic ſententię in primis aduerſantur cicindelę, & putres quercus, & piſces, igniſque ipſe, & quæcumque demum in ſublunaribus ſuapte vi ſplendent. Hæc enim omnia ſi vel extinguantur, vel maiore lumine abſorbeantur, corpus opacum exhibent. Deinde cùm diaphanum illud iam eſſe conſtet, quòd lumen coloreſque tranſmittit, perſpicuum eſt, fieri non poſſe, vt in eo

quidpiam lucis vel coloris ſubſiſtat. Igitur in ſolo opaco hæc ſedem firmare poſſunt. A Cuius rei hoc quoque indicium eſt, quòd lumen ipſum per medium diaphanum effuſum, quamuis inter cetera viſibilia ſit maximè conſpicuum, tamen eo minùs cernatur, quo medium purius, atque ab omni opacitatis contagione liberius exiſtit. Præterea ſi per ſingula diſcurrere velimus, comperiemus omne corpus, quod vel proprio nitet fulgore, vel quod colore aliquo infectum eſt, opacum eſſe; nullumque corpus opacum extare, quod non vel luce, vel colore conſpicuum ſit. Ita vt lucidum & coloratum cum opaco reciprocentur.

Cùm verò Ariſtoteles aſſerit, lumen quidem in indefinito eſſe, colorem verò in definito, ex decurſu ſermonis manifeſtè conſtat, per indefinitum, corporis profunditatem; B per definitum verò, extimam eius ſuperficiem intelligi debere. Agens enim de iis, quæ actu videntur, ait eorum, quæ ſuapte natura fulgent, nitorem in profunditate conſpicuum eſſe; colorem verò in extima dumtaxat corporis ſuperficie.

Aduertendum autem in ſublunaribus nullum corpus exiſtere perfectè diaphanum, ſed vnumquodque opaco permixtum eſſe, aliud quidem magis, aliud verò minùs. Quà opaca ſunt, lumen coloreſq; admittunt, & eorum ope ſub aſpectum cadunt; quà verò diaphana, his omnibus peruia ſunt. Rurſus quæ eiuſmodi ſunt, vt nec lumen, nec rerum imagines tranſmittant, ea abſolutè opaca nuncupamus, vt ſunt ligna, terræ, ac plurimi lapides. Quæ verò tum lumen, tum ſpectra rerum accuratè traijciunt, ea diaphana cenſemus, vt ſunt aër, aqua, cryſtallus, vitrum, & gemmæ non paucæ; quæ demum C lumen quidem, ſed non perfectas rerum formas reddunt, media dicimus, &, ſi placet, nebuloſa poſſunt appellari, cuiuſmodi ſunt cornu in laminas extenuatum, charta oleo perlita, & inter gemmas chalcedonius, agates, plureſque aliæ.

Eorum quæ abſolutè diaphana appellamus, nil ita exquiſitè perſpicuum reperitur, vt omnino opacitate careat. Quinimò non pauca etiam manifeſtum colorem ingenitum habent, vt carbunculus, ſmaragdus, ſapphyrus, hyacinthus, aliæque gemmæ; quarum proinde color non in ſumma tantùm ſuperficie, ſed etiam in profunditate conſpicitur. Nam cùm in his rebus tinctura pertenuis ſit, in profundiore quidem corpore copioſior apparet, & color ſaturatior; in minùs profundo verò dilutior ac proinde minùs conſpicuus. Sic aquæ tinctæ in amplo vaſe colorem robuſtum, in anguſto languidum exhi- D bent. Eademque cauſa eſt cur aër, non eumdem cominùs, quem eminus colorem referat, quòd eius color in magna tantùm profunditate conſpiciatur. Sic mare cùm illud intuemur, ——— *admittit in altum*

Claud. de raptu Proſerp. lib. 2.

Cernentes oculos, & latè peruius humor
Ducit inoffenſos liquido ſub gurgite viſus,
Imaq; perſpicui prodit ſecreta profundi.

Nullus igitur color in ſuperficie horum corporum apparere poteſt, quæ per ſe indiuidua eſt. Accedit quòd nullus color appareat niſi lumine à colorato ad viſum repercuſſo: at lumen ab horum corporum extremitate remitti non poteſt, niſi velut à ſpeculo, igitur nec vllus in ea color poteſt apparere. In profunditate autem conſpicuus eſt color, E quia lumen, à parte opaca quantulacumq; ea eſt, colorem refert ad ſenſum. Eodemque modo lumen in horum corporum profunditate ſpectatur, eoque magis quo corpus aut profundius aut opacius fuerit. Perfectè autem atque omni ex parte diaphanum dicimus videri non poſſe, quòd nec lumen, nec colorem vllum retinere poſſit. Confirmat autem hanc noſtram ſententiam, quòd marina aqua, cui inſitus eſt quidam fulgor, tum primùm ſplendeat cùm fuerit validè agitata: non ſanè eam ob cauſam, quòd motus calorem, hic verò ignem lucemq; producat, vt quidam voluere: nam motus in ſiccis quidem ac duris corporibus calorem excitat, in humidis verò mollibuſq; frigiditatem. Hinc aër impulſu frigeſcit, & aqua æſtiuo tempore non ita incaleſcit agitata, vt dum F quieſcit. Non igitur quòd motu calefiat, idcircò marina aqua in tenebris nitet, ſed quòd agitatione in ſpumam acta deponat naturam diaphani, in qua inſitus fulgor ſpectari non poterat. Sunt igitur lux & color opaci corporis proprietates, quod fuerat propoſitum.

Verùm ſitne opacitas peculiaris qualitas, qua corpora, quibus inſidet, lumini rerumque formis, ceu vi quadam obſiſtant; an verò omne corpus ſuapte natura perſpicuum ſit atque pellucens, fiat autem opacum lucis aut coloris velut infectione, non leuis quæſtio eſt. In qua tametſi vtrumque rectè dici poſſe videam; id tamen vero ſimilius mihi videtur: omne corpus ſuopte ingenio diaphanum eſſe, quod Ariſtoteles lib. de

A ſenſu & ſenſili cap. 3. his verbis confirmat: *Quod autem perſpicuum nuncupamus, id non aëri, aut aquæ, aut vlli elementorum proprium eſt: ſed eſt facultas quædam & natura communis, quæ ſeparabilis quidem non eſt; ſed in illis eſt atque in ceteris corporibus, aliis plus, aliis minus.* Igitur corpus omne per ſe diaphanum eſt; viſibiles autem qualitates per ſe opacæ, quæ proinde ea quibus inſunt corpora opaca efficiunt: quod ſanè non abs re ita natura comparatum eſt, vt in hiſce qualitatibus viſus terminaretur, qui ſi permearet, nullam illarum aſpiceret: nunc verò, quæ propter tranſlucidam naturam viſum per ſe fugiunt, his qualitatibus ſiſtuntur, & ſpectabilia fiunt: ſublato autem colore innataq; luce, ab iis quibus hæc à natura inſunt, diaphana omnia relinquentur.

B

PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

Lumen eſt actus corporis perſpicui.

ARISTOTELES lib. 2. de anima cap. 7. textu 69. lumen ait eſſe velut colorem corporis perſpicui ſeu lucidi. Nam ſicut colorata colore, ita lucida fulgore cõſpicua fiunt. Ex quo fit, vt, eodem philoſopho definitore, *lumen ſit actus corporis perſpicui, quà perſpicuum eſt*, hoc eſt, actus quo formaliter corpus aliquod perſpicuum ſeu lucidum efficitur.

C Definiri etiam hoc modo lumen poteſt: *Lumen eſt quod per ſe abſque alterius præſidio ſui eſt diffuſiuum.* Hæc enim præcipua eſſe videtur luminis proprietas, vt etiam in tenebris radiet, ſeu potiùs fugatis tenebris per ſe primò colluceat. Quam proprietatem nos lib. 5. Deo fauente, definitione prima diffuſiùs exponemus: vbi oſtendemus id lumini proprium eſſe, vt miſſis vndique ſui ſimilibus radiis, ſeſe ampliſſimum in orbem propria facultate effundat.

PROPOSITIO XXXIII. THEOREMA.

Malè Empedocles lumen corpus eſſe dixit.

D

ARISTOTELES lib. 2. de anima c. 7. tex. 70. refellit eorum ſententiam, qui lumen corpus eſſe exiſtimabant. Primùm, quia in eodem medio plura ſæpè lumina conueniunt. ſi igitur corpora eſſent, ea ſeſe penetrarent: quod idem accideret cùm lumen ſolis per cælos denſiſſimos aut per vitrum tranſlucet. atqui fieri nequit, vt plura corpora ſe mutuò intimè peruadant, atque eodem coërcita loco ſocietatem ineant. Ergo, lumen non eſt corpus. Secundò, tenebræ ſunt priuatio actus ex præſentia corporis lucidi in perſpicuo nati. Igitur lumen eſt forma quædam accidentaria, & non corpus. Tertiò, omne corpus loco moueri eſt natum, at loci mutatio tempus exigit, quo mobile ex vno loco in alium
E commeet. Lumen igitur non eſt corpus, cum illud videamus ocyſſimè, & velut momento temporis, longiſſima ſpatia emetiri. *Neque rectè dixit Empedocles, & ſi quis itidem cenſuit, lumen ferri atque extendi, noſq; id ipſum latere. Hoc enim & rationis metas excedit, & eſt præter ea quæ apparent. In paruo namque ſpatio motus fortaſſe lateret, propter velocitatem; ſed ab ortu ſolis vſque ad occaſum, tanti corporis motum latere magna profectò eſt poſtulatio.* Hæc Ariſtoteles loco ſuperiùs citato.

Prætereà ſi lumen corpus eſſet, tardiùs ferretur per durum medium quàm per molle: at quo momento temporis penetrat molle diaphanum, eodem tranſuerberat vel duriſſimum, cuiuſmodi ſunt cæleſtia corpora, & cryſtallus, & vitrum. Incorporeum igitur
F eſt lumen, cui duritia corporis non obſiſtit.

Neminem autem conturbet, quòd dicamus lucem moueri ac ferri, item accedere & recedere, contrahi ac dilatari: tametſi enim corpus ſit quod mouetur, & in tempore quodlibet moueatur; lux verò incorporea ſit, & ſimul tota; non propterea damnandus eſt hic loquendi modus, cùm potiorem non habeamus, quo lucis naturam manifeſtemus, cùm dicendum potiùs eſſet, ſimul atque præſente diaphano lucidum corpus exponitur, mox illic lumen exiſtere, illicque agere.

A

PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

Sed neque lumen corporea eſt qualitas. rectè autem intentionalis vocari poteſt.

LVMEN duplicem habet exiſtendi modum, vnum naturalem, intentionalem alterum. Naturalis eſt, quo in corpore, cui congenitum eſt, exiſtit; vt in aſtris: in quibus ſubiecti extenſione diſtenditur, nec ab vlla externa cauſa pendens, per ſe firmum ac conſtans permanet. Hæc lux propriè nuncupatur, de qua noſter modò ſermo non eſt. Alter modus exiſtendi luminis intentionalis eſt, quo extra proprium ſubiectum, inſtar ſpiritualis ſubſtantiæ totum exiſtit ſimul, vt in aëre, alióve corpore impunè peruio, in quo ſeſe plura lumina penetrant, & momento temporis immenſa ſpatia tranſcurrunt, more ſpirituum. Adeò vt in his quoque ſymptomatis, quæ ceteroquin corporum propria ſunt, quamdam ſpiritualis eſſentiæ ſimilitudinem ementita eſſe natura videatur, quæ à corporea mole ſoluta liberiùs euagetur. B

Et ſanè ſi lumen corporeum eſſet, proprio cuipiam ſubiecto eſſet congenitum, in quo proinde reſtaret ad tempus abſente corpore lucido: deinde propriam elementi qualitatem in ſubiecto requireret: at neque momento quidem temporis in ſubiecto perſeuerat ſublato corpore luminoſo; neque præuiam aliquam in ſubiecto diſpoſitionem requirit, vt adſit; ſed *puritatem cælo, animæq́; perſimilem,* (vt Marſilius Ficinus loquitur in librum primum Enneadis ſecundæ Plotini) *hoc eſt perſpicuitatem, totumq́; ſubitò prorſus illuminat, & ſine offenſione totum implet, pluraq́; ſtatim abſque reſiſtentia in vnum coëunt, nec ſordibus inquinatur. Idemq́; abſque colliſione, condenſatione, rarefactione, mora tam facilè per ſpatium ſe fundit ampliſſimum, quàm refundit ſe protinus in anguſtum.* C

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

Nullum lumen omnis coloris eſt expers. D

EST enim lux corporis opaci proprietas, vt prop. 31. diximus: vbi etiam oſtenſum eſt corpus omne opacum colore aliquo tale effectum eſſe. Igitur color lumini permiſcetur, ceu quædam eius affectio, vnde quamplurimæ luminum differentiæ exoriuntur. Niſi enim vnumquodque lumen colore aliquo affectum ſit, nihil ſupereſt, quo vnum ab altero diſtingui poſſit, cùm lumen qualitas ſit, quam præter nihil in rebus ipſis aſpectabile ſit. Neceſſum igitur eſt, quod propoſitum erat demonſtrare, natiuum colorem corporis cum lumine in vnam ſpeciem vnumq; aſpectum coaleſcere, ex qua quidem concretione & contemperatione pro colorum varietate multiplex luminis differẽtia procreatur. Hinc E enim lux ſolis aurea eſt, lunæ argentea, mercurij rubicunda, flammæ ſulphureæ cærulea, æruginis accenſæ viridis. Nec obſtat, quod lib. de coloribus cap. 1. Ariſtoteles inquit: *Lux ignis color eſt, nullus enim alius præter hunc ignis color inuenitur, & ob id ſolus hic viſibilis exiſtit, cùm cetera viſibilia euadant huius beneficio, nulliq́; alteri poſſimus ignis aſpectum ferre acceptum, niſi luci.* Hæc enim rectè ab Ariſtotele dicuntur, cùm nec color ignis ſine lumine, nec lumen niſi colore affectum videri poſſit.

Marſilius Ficinus in librum primum Enneadis 2. Plotini omnem colorum varietatem, quam in diuerſis luminibus cernimus, in materiæ raritatem & denſitatem reponit. Sic enim ait: *Scimus ignis lumen, quo purius eſt, eo eſſe nitidius. contrà verò rubet in materia craſſa, pallet in media, ſed in tenuiſſima nitet.* Et paulò inferiùs: *Quod autem diuerſis in ſtellis aliter aliterq́; lux fulgeat, non alia quidem & alia miſtione contingit, ſicut in coloribus noſtris accidere ſolet; ſed propriis quibuſdam raritatis, denſitatis, diſtantiæq́; gradibus. Sic & croci color congregatus quidem rubet, diffuſus verò pallet, diffuſiſſimus denique nitet. Mitto quantum in his è longinquo, & per media diuerſa nos fallat aſpectus. Sed præter lumina cæleſtibus adde virtutes quoque diuerſas, ex quibus & colores ibi varij, & actiones inde proueniant: non quales ab elementis, ſed proprietate quadam occultiore, ſcilicet ſpeciali fermè, quali ferrum trahitur à magnete. Nam quæ apud nos ſic agunt, agere dicuntur virtute cæleſti.* F

Equidem

A Equidem exiſtimo Marſilium id potiſſimùm expendiſſe, quòd cæleſti ſubſtantiæ nullus color poſſit eſſe congenitus, propterea quòd omnis color ex mixtilium temperamento originem ducat. Cauſam igitur diuerſorum luminum in mixtis perquirendam ratus, reperit in igne aliquam luminis varietatem ex maiore vel minore materiæ diductione. Quapropter hanc cæleſtibus quoque aſtris accommodauit. quæ proinde dixit eâdem cauſâ variè fulgere, qua croci color congregatus quidem rubet, diffuſus verò pallet, diffuſiſſimus denique nitet.

Verùm materiæ raritas ac denſitas hoc ſolummodò præſtare poſſunt, vt color dilutior ſit aut ſaturatior; non verò vt ſpeciem immutet. Quare numquam fiet vt croci color cæruleus euadat, quantumuis materia diducatur aut conſtipetur. Vnde igitur B quarumdam rerum flammæ aureæ, aliarum rubicundæ, aliarum purpureæ, aliarum cæruleæ, aliarum virides? ſanè ex proprio colore materiæ inflammabilis, qui lumini permiſtus vnà fulget nitetque.

At cæleſtia corpora, queis propter naturæ ſimplicitatem nullus color ineſſe poteſt, quonam pacto variè coruſcant? Reſpondeo fulgentibus aſtris proprios colores ineſſe, non quidem ex mixtilium concretione oriundos, ſed puriores ac lumini familiares. Omne enim quod opacum eſt, colorem aliquem habere oportet; nec magis repugnat corporum cæleſtium ſimplicitati color, quàm opacitas. Ex horum igitur colorum contagione fit, vt aſtrorum lumina vario colore infecta appareant.

C

PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

Exquiſitum lumen diutiùs ſpectatum, viſus organum labefactat.

NEMINEM eſſe arbitror, cui perſpectum non ſit oculos ab exquiſito ſplendore offendi, atque interdum etiam penitus occæcari. Id enim manifeſta docet experientia: quam in primis teſtatam facit Galenus lib. 10. D de vſu partium, aſſerens multos per eclipſin ſolis viſu deſtitutos fuiſſe, dum eam explicatis oculis fixiùs intueri conati ſunt. Deinde quotidianum eſt intenſioris lucis aſpectu ita retundi atque hebetari oculorum aciem, ſi diutiùs immorentur, vt aliquanto pòſt tempore nihil diſcernant, donec quiete ac temporis mora in priſtinum ſtatum reſtituantur. Præterea qui ad accenſas fornaces opus faciunt, quales ſunt qui ferrum cudunt, aut vitra conflant, aut metalla ſecernunt, aliúdve quid præſtant ſimile, plurimùm viſu hebetantur propter continuum ignei fulgoris aſpectum, qui poſt aliquot annorum ſpatium organum quoque ipſum inſitamque organo facultatem peſſumdat.

Ex his atque ſexcentis aliis tametſi conſtet ab excellenti actione vires patientis hebe-E tari atque diſſolui; non tamen ſatis apertum eſſe videtur, qua id peculiari vi ac cauſa fieri contingat. Non placet in primis ea ratio, quòd vehementioris luminis appulſu pupilla ſupra vires conſtringatur, vnde dolor cõſequatur, ac tandem etiam vires fatiſcant. Nam, vt propoſ. 17. oſtendimus, idcircò pupilla aſtringitur, vt ingruenti lumini, quod organo perniciem machinatur, obſiſtat. Quare dolor, quem gignit pupillæ coarctatio, grauioris mali arcendi cauſa ſuſcipitur; non ſecùs ac manus propriâ contemptâ læſione lapidi incidenti promptè opponitur, ne caput, pars corporis nobilior, nocumentum accipiat. Multò verò minùs exiſtimo hanc ob cauſam intenſum lumen exactam organi harmoniam peſſumdare, quòd facta in centrum viſus radiorum collectione per infra-F ctionem, quæ accidit in humore aqueo, calor quidam excitetur, qui ſpiritus animales diſſipet, & cryſtalloidis ſubſtantiam exſugat. Nam licet infractionem radiorum verſus centrum cryſtalloidis fieri ſuprà propoſ. 9. & 26. demonſtrauimus; ea tamen refractio à perpendiculari eſt, vt ex propoſ. 9. conſtat, & lib. 2. diffuſiùs oſtendemus; ac proinde illi, quæ calorem accendere nata eſt, prorſus contraria.

Geminam autem rationem huius effectus hanc adfert Ariſtoteles lib. 2. de anima, cap. 12. textu 123. quòd ſenſibilis exuperatio ſuperet vires. Ex quo fit, vt ratio inſtrumenti diſſoluatur, non ſecùs atque concentus nimia fidium intenſione. Apta enim organi compoſitio, quam propria functio poſtulat, non ſolùm in figura idonea; ſed etiam in exquiſita quadam primarum ſecundarumq; qualitatum ſymmetria ac moderatione, quam

quam inſtrumenti rationem appellat philoſophus; conſiſtit: hanc verò cùm excellens A ſenſibile penitus, aut ex parte labefactat, fit vt facultas ipſa organo inſidens pariter vitietur. Quod Themiſtius in lib. 2. de anima cap. 42. ſuæ paraphraſis pulchrè ediſſerit his verbis: *Conſtat*, inquit, *exuperantiam ſenſibilis perniciem afferre ſenſorio. Nam ſi vis maior ingruat, quàm vt ſuſtineri à ſenſu poſſit, neceſſarium eſt eius partis interitum ſequi; quia temperamentum & ratio ſoluitur deſuitúrque. Nihil enim aliud temperamentum eſt, quàm menſurata quædam & modificata medietas. Omne verò moderatum ab immoderato diſſoluitur; vt modulatio in fidibus atque cantu, ſi chordæ voceſq́ aut validiùs obgraueſcant, aut impenſiùs euibriſſent, quàm intenſionis & concentus ratio poſtulat, protinus diſſidere incipit, mox & conſpiratio tota confunditur.* Hæc ille. B

Fortè hîc quiſpiam naturæ auctorem prauæ inſtitutionis redarguet, quòd à propriis obiectis organa ſauciari permiſerit, in quæ ſenſus ipſi natiua propenſione feruntur. Abſonum enim omnino videtur, vt quidquam naturali impetu perniciem ſibi adſciſcat, cùm potiùs naturæ legibus conſentaneum ſit, vt omnia propriam incolumitatem ament, ac perſequantur. Verùm iniqua eſt iſta expoſtulatio, cùm in eiuſmodi obiecta, à quibus organum prauè afficitur, ſenſus nulla ratione propendeant, ſed potiùs velut interitum refugiant: nec ſenſibilia ipſa per ſe organum lædunt; ſed tantùm ex accidenti, cùm nimirum ad exuperantiam deflectunt, ceu vinum immodicè ſumptum.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA. C

Color eſt, quod mouet actu perſpicuum.

HANC coloris definitionem tradit Ariſtoteles lib. 2. de anima cap. 7. textu 73. quæ eam habet explicationem: Color mouet medium diaphanum, quod iam actu lumine illuſtratur. Diſtinguitur ergo color à lumine, quòd lumen dum medium diaphanum mouet, facit ipſum perſpicuum ſeu luminoſum; at color ſupponit medium actu illuminatum, vt illud moueat. Aduerte autem non ſupponi medium prius tempore colluſtratum, quàm à colore moueatur: ſed vno eodemque tempore quo inficitur colore, etiam lumine col- D luſtratur, illo inquam lumine, quod à corpore colore conſpicuo ad viſum remittitur, ſecumque coloris imaginem ac formam defert. Nam formas rerum aſpectabilium luminis ope ad viſum tranſportari infrà planè demonſtrabitur.

Huic definitioni nihil officit altera ex eodem philoſopho lib. de ſenſu & ſenſili cap. 3. petita, quæ ſic habet: Color eſt terminus perſpicui in corpore definito, ſeu terminato. Hæc enim de colore, quà ſpectabilis eſt, intelligitur; non autem abſolutè, quemadmodum Pythagoras colorem eſſe extimam corporis ſuperficiem cenſuit, hanc ob cauſam, quòd color ſectilem naturam habeat; non tamen ſit corpus, aut linea: ſuperficiem ergo eſſe concluſit, non quamuis, ſed extimam, quæ ſe palàm in conſpectum dat. Veriùs itaque Ariſtoteles ea dumtaxat ratione colorem ad ſuperficiem corporis E retulit, quà ſpectabilis eſt. Solus namque viſibilis color in termino corporis inhabitat. Quare etſi color intimè totam corporis ſubſtantiam peruadat, eò quòd ex primarum qualitatum permixtione conſurgat; tamen is ſolùm eſt proximè aptus videri, qui extimam illius ſuperficiem occupat.

Si quis obijciat multarum gemmarum colores etiam in profunditate conſpicuos eſſe: itemque in ſuccinis incluſas muſcas, & culices, ac formicas, aliaque eiuſmodi, ſubinde ſpectari, quæ, dum recens ac fluida etiamnum materia eſſet, lentore capta temporis decurſu pariter ſiccata conſtrictaq; fuere, ac velut perpetuæ ſepulturæ mandata. Dicito id fieri, quòd corpora illa non penitus opaca ſint, ſed parte aliqua diaphana, quamobrem F etiam ex profunditate illorum colores emergunt & ſpectabiles fiunt.

Ex his ſanè perſpicuè conſtat, colorem cum lumine magnam cognationem habere. Vti namque lumen, ita & color ſimilem ſui ſobolem progignit, ac per tranſparens medium circumcircà latè diffundit. Quæ vis nulli alteri ineſſe comperitur. Si quæ enim effectum aliquem ex ſe fundunt, ea ferè aut ſurſum, aut deorſum, aut in vnam tantummodò rectam lineam vim facultatemque exerunt. Differt verò color à lumine, quòd lumen per ſeſe, at color non niſi luminis adminiculo per ſuæ virtutis ſphæram deportetur, vt infrà dicemus propoſ. 42.

PRO-

A

PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

Non rectè Plato colorem, lumen eſſe pronuntiauit.

TRIPARTITA eſt eorum ſententia, qui colorem nil aliud quàm lumen eſſe exiſtimarunt. Plato in Timæo, colorem genus quoddam luminis abſolutè pronuntiauit, cùm eum his verbis deſcripſit: *Eſt autem color veluti flammula quædam, fulgorq́ue è ſingulis corporibus emicans, partes* B *habens viſui ad ſentiendum accommodatas.* Deinde Auempace apud Auerroëm lib. 2. de anima comm. 67. aſſerit abſente externo lumine nullum ſupereſſe colorem in corporibus, ſed luminis tantùm appulſu colores ſuſcitari. quò etiam ſpectare videtur illud Poëtæ lib. 6. Æneid.

—— *Rebus nox abſtulit atra colorem.*

Tertia eſt ſententia Magni Alberti, lib. de ſenſu ac ſenſili tractatu 2. cap. 1. qui à ceteris hoc diſcrepat, quòd ſublato lumine putet in corporibus ſuperſtitem manere qualitatem quamdam, ex primis qualitatibus oriundam, quæ coloris veluti materia ſit, eius verò forma actuſque lux.

Colorem nil aliud eſſe quàm lumen, his argumentis probari poteſt. Primò, quia C colores qui in nubibus conſpiciuntur, præſertim circa ſolis ortum atque occubitum, non aliam habere cauſam videntur, quàm diuerſam ſolis irradiationem; vnde nunc albæ, nunc obſcuræ, nunc rubentes ac velut ſanguineæ apparent. Mare item ob eamdem cauſam nunc purpuraſcit, nunc caneſcit, & eminus album, propiùs ex obſcuro viridem colorem repræſentat. Videmus etiam columbarum ceruices, & pauonum caudas, diuerſo lucis aſpectu colores mirum in modum variare. Ex quibus omnibus hoc neceſſariò educi videtur, nil differre colores à lumine; ſed vnam eamdemque rem eſſe, quæ diuerſo aſpectu omnem hanc varietatem producat.

Secundò, ex omnibus coloribus nullus ita officit viſui ſicuti albus: hunc enim ſi diutiùs oculi aſpexerint, fatiſcunt; nec ſanè aliam ob cauſam, quàm quia candor multum D habet de lumine, quo potiſſimùm cenſent philoſophi organum viſus diſſipari. Igitur & ceteri pro rata portione, alij plus, alij minùs, de natura luminis acceperunt.

Tertiò, abſente lumine vniuerſa corpora deliteſcunt, nec vllum eorum ſuapte vi ſpeciem aliquam exerit, qua cerni poſſit. Ergo nullus color in rebus ante appulſum luminis conſpicuus exiſtit: ſed tantùm, vt Albertus Magnus volebat, prima quædam coloris materies, quæ ex luminis conſortio in diuerſis corporibus omnem hanc, quæ nunc extat, colorum varietatem exhibet. Quare verus perfectuſque color nil differt à luce; quæ eius perfectio, actus, ac forma, iure optimo dici poteſt & debet.

Colores quidem illos quibus ſenſus illuditur, apparentes vocant, à lumine non differre perſpicuum certumq́ue habeo; cùm à ſolo lumine ſecundùm diuerſum modum E inflexo infractóve conſurgant, & velut penduli in medio diaphano oberrantes: non verò, vti ſinceri illi qui in corpore ſolido & opaco cernuntur, firmi ſtabileſque conſiſtant.

Veros tamen colores diuerſam à luce naturam habere, his rationibus demonſtratur. Prima, ſi veri colores aliud nihil eſſent quàm lumen, eadem in illis accideret phænomenon diuerſitas, quæ in apparentibus cerni conſueuit; ſiquidem vnius conceduntur eſſe naturæ: at hi maximè verſatiles ſunt, cùm ad omnem pænè aſpectus diuerſitatem perſpicuè mutentur; illi autem firmi ac ſtabiles, cùm non à luce, ſed à primarum qualitatum ſocietate atque complexu gignantur. non ſunt igitur colores de natura lucis.

F Deinde, quis dicere audeat, nigrorem, qui ab albedine tota natura diſtat, lumen eſſe, cùm nil lumini aduerſetur. Dicere autem nigrorem tenebras eſſe, longè abſurdius eſt, & à communi philoſophantium ſenſu quàm maximè diſſitum. Ergo nec nigror nec candor lumina dici poſſunt. Quod verò Ariſtoteles lib. de ſenſu & ſenſili c. 3. ita ſcribit: *Quemadmodum in aëre modò lumen, modò tenebræ inſunt, ita in ipſis corporibus albor & nigror innaſci aſſolent:* id ſolùm per ſimilitudinem dictum eſt. Rurſus lux vnius dumtaxat ſpeciei eſt: at colores, cyaneus, luteus, puniceus, ceterique ſpecie differunt. Igitur hi aliud ſunt quàm lux. Demum color mouet diaphanum actu illuſtratum. igitur non eſt idem quod lux. aliàs enim idem ab eodem moueretur, quod inter abſurda numerari ſolet.

Nunc illa argumenta diluamus, quæ colorem à luce minimè diſtinguendum eſſe ſuadebant. Ad primum, dicendum colores illos qui in nubibus denſatiſque vaporibus, & qui in mari atque auium plumis ſole radiante viſuntur, veros colores eſſe, vt infrà demonſtrabitur: ac proinde eos aliam cauſam habere, quàm ſolis aſpectum vel irradiationem. Et vt de genere illorum eſſent, qui apparentes vocantur, nil tamen aliud concluderet argumentum, quàm quòd hi ſolùm à lumine minimè diſtinguantur. A

Ad ſecundum, fatendum è veris coloribus albedinem ſimilitudine quadam, at non proprietate naturæ, ad lucem proximè accedere; vnde neutiquam ſequitur, eamdem colorum ac lucis naturam eſſe, cùm ea ſimilitudo ad ſpeciem conſtituendam nihil omnino conducat. Qua autem ratione candor viſum hebetet, organumq́; labefactet, infrà dicemus, propoſ. 40. vbi de colorum ſympathia & antipathia, quam erga viſum habent, ſermo inſtituetur. B

Ad tertium, non mirum eſt abſente lumine colores oblitеſcere, & veluti oculis eripi, cùm tunc illorum imagines de medio tollantur. ſicque intelligendum illud Poëtæ, quòd nox colorem ab oculis, non ex rebus ipſis ſuſtulerit. Non enim concedimus abſceſſu lucis colores funditus interire, aut ex ſe viſibiles non eſſe, tametſi, niſi lucis conſortio, actu non videantur. Quæ proinde externa quidem ipſorum forma dici poteſt, quatenus ſui perfuſione illos actu aſpectabiles facit: non verò interna, quaſi ex ipſa colores, ceu ex proprio atque eſſentiali actu componantur, cùm lux & color ſpecies ſint in ſuo quæque genere perfectæ atque completæ, quæ proinde in naturam vnam coire minimè poſſunt. C

Si quis ex Alberti ſententia dixerit, colorem ex luce, & qualitate illa quæ ex primis naſcitur, non tamquam ex actu & potentia, ſed velut ex mixtilibus componi; non ſecùs atque ex luteo & ceruleo fit viridis, itemque ex rubro cyaneoque purpureus: id profectò de colore, quà ſpectabilis eſt, conceſſero, abſolutè autem non item. Nam qualitas illa ex primis oriunda, quam Albertus coloris materiam facit, verè ac propriè color eſt, per ſe quidem ſpectabilis remota potentia, actu verò ſolùm lucis appulſu.

Et ſanè dicere tum ſolùm colores exiſtere cùm luce perfunduntur, abſente verò lumine deperire, perinde eſt ac ſi quis dicat, orientia quidem aſtra ſuccendi, occidentia verò extingui; quod Epicurei opinabantur; aut quod Democritus, tum ſolùm colores eſſe, cùm illos quis videt, ac ſublato aſpectu interire. Hæc verò commenta quid aliud ſunt, quàm dicere (ſi modò ſit quiſpiam qui affirmet) quos videas, homines eſſe; quos videre deſinas, mori: aut eumdem colorem, dum ab vno videtur, alterum verò latet, eodem ſimul tempore generari & corrumpi. D

PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

Quinque ſunt ſimplicium colorum ſpecies, ac tres compoſitæ.

HIC præmonendus eſt Lector, ne in æquiuoco verſetur oratio, nos hoc loco non agere de coloribus concretis, quales ſunt, minium, purpuriſſum, lacca, cinnabaris, indicum, ochra, auripigmentum, ceruſſa, ac ceteris quos pictores tabulis inducunt, ſed de iis quæ his inſunt viſibilibus qualitatibus. E

Rurſus per ſimplices colores non intelligi à nobis illos qui elementorum ſunt proprij, nec per compoſitos, illos qui ex primarum qualitatum concurſu gignuntur. Quo pacto Ariſtoteles eos vſurpat libello de coloribus cap. 1. eſt enim ea colorum conſideratio pars ſcientiæ naturalis. Quare ad phyſicum ſpectat primas colorum cauſas reddere, quo inquam pacto ex primarum qualitatum congreſſione vniuerſa colorum numeroſitas in rebus ſingulis oriatur. Exempli gratia, cur fumus lignorum ater ſit, ſtibij albus, argenti viui ſulphure mixti ruber: cur coralla per ſe rubra igne albeſcant, ceruſſa alba è contrario vſtulata rubeſcat: qua ex cauſa gallarum & chalcanthi diluta per ſe ſeorſum clara atque perſpicua, ſi confundantur, momentanea conuerſione impenſiſſimam nigredinem contrahant: ſimili modo cur violarum infuſum, iniecta guttula olei ex fæce vini, confeſtim ex puniceo in viridem colorem mutetur: prætereà cupri tinctura inſigni viriditate conſpicua, cur iniecto ſale ammoniaco, euadat cyanea: rara omnino ſpectacula. Demum quis non iure miretur in hominum capillis inſignem varietatem colorum, præſertim cùm nigerrimi niueam canitiem induunt: ac in eodem etiam animali, F

A mali, veluti tauro nigerrimo candidiſſimas maculas. Quid? dice'ſne contrarias temperamenti rationes partibus ineſſe, ex quibus contrarij colores proueniunt? Difficilis omnino eſt perſuaſio. His adde, quod ſummum naturæ miraculum videri debet, multiformem, ac propemodum infinitam colorum varietatem, quam in floribus, idem herbæ viror, eademque tellus vbere fœtu progignit; qui omnes cum tempore ac tempeſtiuitate, pro ingenio ſuæ naturæ, hi quidem ocyùs, illi tardiùs colorem permutant. Arduum ſanè eſt hoc negotium, & in quo plura eſſe exiſtimo, quæ ſub occultioribus cauſis latent, quàm quæ ſciuntur; pluraque quæ dubitationem, quàm quæ cognitionem pariant. Quamobrem ſapientiſſimè Plato in Timæo de elementorum permiſtione, ex qua varij colores obueniunt, ita ſcribit: *Quo autem menſuræ modo ſingula ſingulis* B *miſceantur, etiam ſi quis nouerit, narrare prudentis non eſt; præſertim cùm neque neceſſariam, neque veriſimilem de his rationem adferre vllo modo poſſit.* Ea ſanè eſt mentis noſtræ imbecillitas, vt philoſopho teſte 2. Metaphyſ. c. 1. *quemadmodum veſpertilionum oculi ſe habent ad lumen diei, ita intellectus animæ noſtræ ad ea quæ omnium ſunt manifeſtiſſima.*

Hoc igitur doctiores agant philoſophi; nos ea, quæ noſtri inſtituti ſunt propria, repetamus. Agimus, inquam, hoc loco de coloribus qui nunc in rerum natura extant: inter quos ſimplices illos vocamus, ex quorum permixtione ceteri manifeſtè gignuntur; compoſitos verò, qui ex ſimplicibus.

Præterea hoc prænotandum eſt, colores tribus modis componi; ſcilicet reipſa, quoad intentionem, & quoad aſpectum. Primus compoſitionis modus fit in materia, C ſecundus in medio peruio, tertius in oculo.

Realis compoſitio colorum tunc accidit, cùm materiæ coloribus affectæ inter ſe permiſcentur: tunc enim ex ipſis quoque coloribus pariter commixtis vnus fit ex omnibus cinnus, quem reipſa compoſitum dicimus. Vt ſi auripigmento indicum interatur, color compoſiti viridis erit, nempe ex flauo cæruleoque mixtus.

Intentionalis compoſitio eſt, cùm in medio diaphano intentionales colores congrediuntur, vt ſi picturæ flauæ indicum, quod quadamtenus perſpicuum eſt, tenui litura inducatur, neuter quidem color reipſa commiſcetur; tamen alter per alterum tranſparet: vnde fit, vt in medio peruio flaui coloris intentio, quæ indicum penetrauit, cærulei coloris intentioni permixta colorem viridem repræſentet, compoſitum quidem ſe- D cundùm intentiones, non autem reipſa. Idem euenit cùm crocus, aut curcumæ radix cæruleo panno affricatur: nam qui antè cæruleus erat, nunc viridis apparet, ſic quoque cæruleum lumine candelæ perfuſum ſub iride cernitur: flauedo enim luminis, mixta intentione cærulei, viridis ſpeciem refert. Hinc etiam pictores, cùm ſub aquis repræſentare aliquid volunt, aut velut per caliginem tranſparens, aqueum vel nebuloſum colorem rei priùs depictæ inducunt.

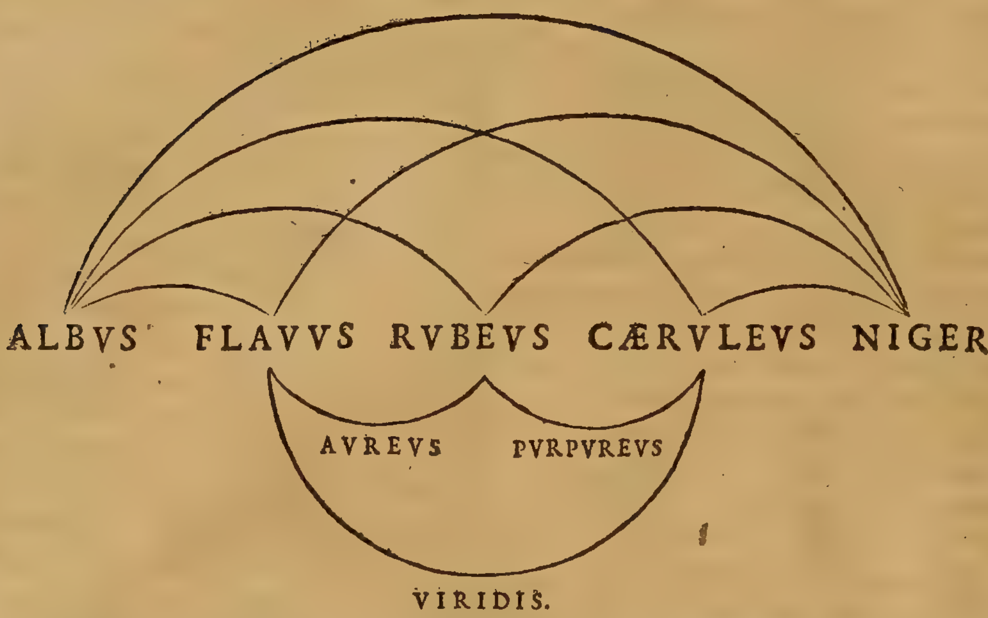
Tertia compoſitio, notionalis dici poteſt; veluti cùm pannus maculis diuerſorũ colorum reſperſus eſt, ita exiguis vt viſum fugiant. Tum enim etſi ſingulorũ intentiones diſtinctę per mediũ deferantur, tamen in oculo quoad ſenſum cõueniunt, ita vt ex omni- E bus mixtus quidam color reſultet, à ſingulis per ſe communi oculorũ notione receptus.

His præcognitis, doctrinæ ordo poſtulat, vt tandem aliquando, quot ſint colorum ſpecies ac differentiæ vltimæ, exponamus.

Duo in primis ſunt extremi colores, candor & nigror, maximo ab inuicem interuallo diſiuncti: ex quibus candor præſtantior eſt, quia luci ſimilior; nigror verò deterior, quia vicinior tenebris. Hæ namque ſpeciem nigri præ ſe ferunt, vt & vmbræ, & opaca corpora ſi luce priuentur, & color ille qui in terſo læuigatoque corpore apparet eò loci vnde nulla fit luminis reuerberatio, quem ζοφερὸν & ὀρφνιὸν propriè nuncupari voluit Ariſtoteles libro de coloribus. Ea denique omnia à quibus parum aut nihil luminis ad F viſum reflectitur, vt aquæ leuiter criſpatæ, ac denſæ nubes: quæ omnia, propter lucis abſentiam, nigrorem quemdam referre videntur. Quamobrem Ariſtoteles lib. de ſenſu ſenſilique cap. 3. colorem hunc priuationi comparauit; non quòd verè ſit candoris abſentia, ſed quòd tenebris perſimilis ſit. Quæcumque verò in rara materia plurimum lucis obtinent, ea candida ſeſe aſpectui offerunt, vt ſunt galaxia, nebulæ, vapores, ac raræ nubes. Ex hac candoris luciſque cognatione conſequitur ea proprietas, quam ex Ariſtotele paſſim ſchola philoſophantium celebrat; nempe albedinem, tametſi non æquè ac lumen, præ ceteris tamen coloribus viſum diſſipare.

Medij autem colores tres dumtaxat numerantur, flauus, rubeus, & cæruleus, qui cum albedine atque nigredine quinarium numerum ſimplicium colorum implent.

 A



B

Porrò ex tribus mediis ter combinatis totidem naſcuntur compoſiti. Nempe *Aureus* ex flauo & rubeo, *Purpureus* ex rubeo ac cæruleo, demum ex flauo cyaneoque *Viridis*; ex trium verò ſimplicium mediorum permixtione ingratus quidam color enaſcitur, liuidus luriduſque, & velut cadauerofus. Sic vt præter iam dictas tres compoſitionum ſpecies (quas flammeas vocat Ariſtoteles libro de coloribus, Plinius autem floridas libro 35. cap. 6.) nulla alia dari poſſit aſpectu iucunda ac venuſta: ſunt enim ceteræ omnes ſordidæ, atque, vt Plinius loquitur, auſteræ. His enim idem accidit quod conſonantiis. Vnde Philoſophus diuino quodam mentis acumine colorum ſymmetrias ita deſcribit libro de ſenſu ac ſenſili, cap. 3. *Colores*, inquit, *miſceri videntur, quemadmodum ſoni: ita enim qui eximium quoddam proportionis genus ſeruant, hi conſonantiarum more omnium ſuauiſſimi ſunt, ceu purpureus & puniceus. Atque eiuſmodi paucos oportet eſſe eâdem, qua concentus pauci ſunt, cauſâ.* Hæc Ariſtoteles. C D

Extremi colores cum mediis omnibus tam ſimplicibus quàm compoſitis amicam ſocietatem ineunt. Videntur tamen ſpeciem illorum, quibus permiſcentur, minimè immutare; ſed tantùm illos intendere ac remittere. Albus enim cùm ſit omnium intenſiſſimus, ceteros, quibus adiungitur, attollit. niger verò infimus ac tenebris proximus alios ſuapte natura offuſcat, & obſcuros atroſq; reddit; ſeruata tamen ſingulorum ſpecie atque eſſentia. Vnde forte putabit nonnemo candorem atque nigredinem veros colores non eſſe, ſed tantùm quoſdam colorum gradus, quibus ſinguli ſecundùm magis ac minùs euariant. Hinc enim illa multiplex colorum diuerſitas, quæ in vnaquaque ſpecie reperitur: ſub flauo quidem luteus, citrius, ruffus, muſtelinus, ferrugineus, pullus, roanus, tanatus, régius, leonatus. Sub rubeo, roſeus, rubidus, rubicundus, rutilus, ſanguineus, giluus, ſpadix, igneus, flammeus. Sub cæruleo, cæſius ſeu glaucus, plumbeus, venetus. quæ omnes differentiæ potiùs ex quadam intenſione & remiſſione, quàm ex ſpecifica ratione ſeu naturæ principiis originem ducunt. E

Et quemadmodum ſimplices, ita compoſiti colores ſuas habent accidentarias differentias. Nam aureo competunt arantius, croceus, fuluus. Ad viridem ſpectant æruginęus, herbaceus, praſinus, cymatilis ſeu marinus, à κῦμα dictus, id eſt vnda, illumque colorem ſignificat, qui in aqua marina cernitur ex cæruleo tendens in viridem. Purpureus comites habet roſaceum, balaſium, amethyſtinum, puniceum, violaceum: inter quos primo loco cenſeri debet is, qui proprius eſt conchylij, ad mouendum aſpectum viuaciſſimus, deinde qui ex cocco baphica ſeu grano tinctorio prouenit, tum qui ex coccinilla fit (vermiculi genus eſt, nuper ex India aſportari cœptum:) denique ceteri quos enumerauimus. Hæ compoſitorũ colorum differentiæ non tantùm ex albi nigriq; varia aſperſione, verùm etiam ex inæquali mixtilium proportione obueniunt. Herbaceus enim viror plus habet flaui coloris, quàm ærugineus; & puniceus plus cyanei, quàm amethyſtinus; & plus rubedinis croceus, quàm fuluus: itaque in ceteris. Nomina verò plurimùm à rebus, in quibus primò inuenti fuerunt, aut in quibus excellunt, acceperunt. F

Quæ

A Quæ de varia colorum permixtione hactenus propoſita ſunt, ita omnino ſe habent,
vti diximus: at ſolæ illæ ſimplicium colorum ſpecies intelligendæ ſunt, quas ſola mens
noſtra à materia ſecretas aſſequitur; non verò illæ, quas rebus inſertas videmus. quod
initio quoque huius propoſitionis obiter monuimus. Nam, vt exemplis vtar. rubei
inſtar ſunt lacca factitia, cinnabaris, & ceruſſa vſtulata; quam hoc tempore minium
plumbi vocant. Quæ verò his inſunt qualitates, non omnes æquè ad ſimplicem rubo-
rem pertinent. Lacca ſiquidem nonnihil habet admixtum cærulei, quo purpureum
imitatur: ceruſſa verò vſta flaui habet pluſculum, quo in aureum tendit: cinnabaris
autem medio loco conſtituta ad exquiſitam rubedinem proximè accedere videtur,
B quare & laccæ, & ceruſſæ vſtæ concinnè admiſcetur. Plurimùm verò intereſt an lacca,
an ceruſſa vſta in aurei purpureive compoſitionem adſumatur. Sandaraca namque ce-
ruſſæ toſtæ indita aureum iucundum gignit, non item verò commiſta laccæ, quòd hæc
cærulei portionem habeat, quæ iuncta natiuo rubori, flauæque ſandaracæ, trium ſimpli-
cium miſcellam producit auſteram ac inuenuſtam. Rurſus laccæ rubedo, quæ cærulei
quadamtenus eſt particeps, adiuncto quidem indico in viuidum purpureum commuta-
tur; ſandaracæ verò intrita, ob trium ſimplicium congreſſionem, liueſcit, & prorſus
auſtera euadit. His ſimilia exempla, numero propemodum infinita, adferri poſſent ad
oſtendendas colorum permutationes, quæ ex ſimplicium commiſtione oriuntur. At
nulli hæc ita accuratè vt pictores norunt; quibus proinde hoc caput diffuſiùs explican-
C dum relinquimus.

PROPOSITIO XL. THEOREMA.

Colores omnes propriis facultatibus pollent, quibus obtutum variè afficiunt.

OMNIVM experientia compertum eſt, extremos duos colores album
atque atrum non mediocriter aſpectui officere. Nam candor in primis
mirum in modum viſum diſgregat, offendit, ac ſauciat: quod luculenter
D teſtatum faciunt illuſtria illa exempla; quæ refert Galenus lib. 10. de
vſu part. militum in primis Xenophontis, qui per multam niuem iter fa-
cientes, non leuem iacturam oculorum acceperunt: deinde illorum, qui à Dionyſio
Siciliæ Tyranno ex obſcuriſſimo carcere in ſplendidiſſimam domum calce illitam &
læuigatam adducti, ſubitò occæcati fuerunt; minimè ferentes repentinum luminis
atque exquiſiti candoris occurſum.

Habet autem candor hanc facultatem cum lumine communem, tum propter na-
turæ ſimilitudinem, tum propterea, quòd quantumuis excellens ſit, numquam tamen
vllum ſenſui nocumentum ſit allaturus, niſi inſigniter illuſtretur. Ac tunc organum, cui
cernendi facultas inhæret, duarum ſimul ingruentium qualitatum exceſſu, luminis ſci-
E licet atque candoris, euerti contingit.

Eſt porrò viſus diſgregatio, confuſio quædam ac diſſipatio functioni cernendi obue-
niens, quòd lux vel impenſus candor internas oculi partes occupet, quo minùs enuclea-
tè ac diſtinctè res obiectas aſpiciat. Oportet enim, vt propoſ. 13. & 14. docuimus, ca-
uum oculi quod choroide & vuea continetur, omni tum lumine, tum colore liberum
eſſe, vt ſenſus vigeat, & ritè proprio munere defungatur. Nam ſi lumine vel colore pars
illa oculi præter naturæ modum ſit affecta, omnia confuſa quadam luce, vel tenui co-
lore reſperſa conſpiciuntur: quod ſanè accidit inſignis obiecti appulſu. Si autem interna
illa oculi colluſtratio etiam vires patientis organi excedat, non modò videndi actum
F diſſipari continget; verùm etiam inſtrumentum ipſum diſſolui, ac vniuerſam faculta-
tem euerti, animum denique ipſum nimia luce lucis vſura priuari.

Nigredo etſi viſum per ſe colligat; tamen vt rectè annotauit Albert. Magnus lib. 2.
de anima tract. 4. cap. 9. etiam ſuo modo aſpectui officit. quatenus longiore eius in-
tuitu ſpiritus ſeſe in intima abdunt, ac nimia frigiditate partes oculi coguntur & con-
ſtipantur. Hanc ob cauſam quoſdam vidimus obſcuro carcere paucorum annorum
tantam hebetudinem oculorum contraxiſſe, vt vix quidquam perſpicerent.

Rubedo peculiari actione oculos accendit propter igneæ naturæ ſimilitudinem;
quamobrem eius aſpectus ac frequens vſus, iis qui ophthalmia laborant, noxius eſſe
comprobatur. Quòd verò hic color leonibus terrori ſit, multis experimentis conſtat:

vnde leones conſpecto gallo gallinaceo, præſertim albo, fugere ſcribit Lucretius lib. 4. de Natura: A

Nimirum, quia ſunt gallorum in corpore quædam
Semina, quæ cùm ſunt oculis immiſſa leonum
Pupillas interfodiunt, acremq́ dolorem
Præbent, vt nequeant contrà durare leones.

Hæc ſemina ait Pierius lib. 1. Hieroglyphicorum eſſe occultam ſpeciem diuinitatis; nos dicimus rutilantem eſſe criſtæ rubedinem, in corpore albo maximè conſpicuam, quæ occulta quadam proprietate & velut igneo quodam mucrone leonum oculos perſtringit. Cui haud penitus abſimile eſt illud, quòd qui lippos, aut phlegmone laborantes aliorum oculos attentiùs inſpiciunt, eodem morbo corripiantur, contagione tetroq; vapore admiſſo, qui ex affectis oculis exhalat, & occulto quodam impetu contuentium oculos inuadit. B

Flauus ac cæruleus color ſuapte vi aſpectum attemperant, quod Galenus in primis teſtatur lib. 10. de vſu partium, exemplo illorum qui in albis coriis depingunt, à quibus viſus offendi ſolet. Hi enim, inquit, colores fuſcos & cæruleos iuxta ponunt, in quos dum ſubinde oculos conuertunt, recreantur, & à labore ac fatigatione releuantur; quod non aliunde, quàm ex arcana quadam facultate prouenire exiſtimandum eſt.

In compoſitis verò hoc præcipuè admiratione dignum videtur, quòd iis, ex quibus conflantur, ſuauiores exiſtant. Illis porrò exceptis, qui ex trium ſimplicium permixtione conflantur. hi namque, vti ſuperiore propoſitione diximus, imperfecti ſunt atque auſteri, nec eam habent venuſtatem, quam ij qui è duobus tantùm conſtant, vt aureus, purpureus ac viridis, quos dico ſimplicibus gratiores eſſe; hanc fortè ob cauſam, quia inter ſimplices ex quibus fiunt, medij cõſiſtunt. Nam ſimplices, exempli gratia, flauus & rubeus, extremi quodammodò ſunt; flauus quidem æquo pallidior, at rubeus quàm par eſt obſcurior; inter quos mediocritatem obtinet aureus flauo obſcurior, atque intenſior rubeo, ac proinde vtroque, flauo nempe rubeoque, iucundior. Sic rubeum inter ac cæruleum medius conſiſtit purpureus, iiſdem, quibus conſtituitur, ſuauior. Demum qui ex flauo cæruleoque componitur, viridis, omnium tum ſimplicium tum mixtorum longè gratiſſimus eſt, quòd excluſo pernicioſo rubore è duobus tantùm conſurgat, quorum neuter viſui aduerſatur. Hic planè ad voluptatem datus videtur, vt illo ſeſe homines oblectent, atque oculos paſcant; quamobrem herbæ ac plantæ, quas præcipuè oblectamenti cauſa naturæ auctor inſtituit, iucundiſſimo virore perfuſæ conſpiciuntur. Et verò quemadmodum inter compoſitos viridis, ita inter ſimplices cyaneus præſtat. Vnde & cælum cæruleum eſt, vt ad ſui aſpectum & contemplationem homines alliciat. C D

Quæret non immeritò aliquis quo pacto albedo viſum diſſipet, nigredo colligat, rubedo inflammet, ceteri oblectent, cùm hæc non niſi per ſpecies præſtare poſſint, quæ ex ſe nullam realem actionem edunt, propterea quòd imperfectam tantùm ac diminutam eſſentiam habeant, quam nulli realem, ſed alij intentionalem, alij notionalem vocant, vtpote quæ inter realium ac rationis entium naturam media ſit. Reſpondendum, colorum ſpecies, vt infrà planè demonſtrabitur, ſenſibiles qualitates eſſe, atque agendi vi præditas, minore tamen, quàm qualitates ipſæ à quibus deciduntur. Quis enim neget lumen à ſole ſparſum per aëra, itemque calorem ab igne effuſum excalfaciendi vim habere? Eſt autem lumen imago & ſpecies ſolis, ſicut calor forma vicaria ignis. Nil igitur obſtat quo minùs obiecta per ſpecies, tamquam per proprias ac naturales virtutes, organa ſenſuum realiter immutent, atque interdum etiam peſſumdent. Deinde id etiam facit occulta quædam erga nonnullos colores aſpectus ſympathia, erga alios antipathia, qua hos quidem velut perniciem auerſatur, illos verò tamquam familiare ac vtile quoddam bonum amplectitur. E F

Ergo albedo viſum diſſipat, tum quia eius aſpectu pupillæ ambitus arctiſſimè ſtringitur, ſic vt nequeant rerum ſpecies in propriam viſionis officinam liberè commeare; tum quia exquiſita albedo, dum oculi cauitatem implet, ceu lumen quoddam, aliarum rerum formas minùs per ſe efficaces ita offuſcat, vt illas velut obuolutas obrutaſq; ab aſpectu ſurripiat. At nigredo contraria quadam ratione viſum colligit firmatque. Nam eius aſpectu oculus quodammodò obtenebreſcit. Quocircà tamquam in opaco conſtitutus, liberiùs cetera contuetur.

PRO-

A

PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Colores, qui apparentes vocantur, à veris ſubiecto & effectrice cauſa diſtinguuntur.

PERMVLTI ſunt colores, qui à variis in numerum illorum cenſentur
quos philoſophi phantaſticos ſeu apparentes vocant; recténe an ſecùs,
B hoc loco inueſtigandum eſt. Id verò haud erit difficile, ſi ad certa capita
omnes reuocentur.

Primo loco occurrunt illi, qui ſub auroram ſoliſque occaſum in nu-
bibus apparent, quas interdum rutilas, interdum flauas, interdum cinereas, interdum
obſcuras ac velut opacas, alias alio colore imbutas videre licet. Hos porrò colores ve-
ros eſſe perſpicuum eſt, cùm proprio corpori inſint, nempe exhalationi quæ permixta
vapori vnà cum lumine tranſparet. Illa enim ſi pinguis ſit & caumatica, rubicundæ
quidem nubes ſi copia adſit; ſin minùs, ſubflauæ cernuntur. at, ſi exhalatio terrea ſit,
ſubcinericiæ nubes videntur: pallidæ quidem, ſi rara conſtent materia; ſi copioſa, obſcu-
ræ. His enim idem per omnia accidit, quod aquarum infectionibus. Si aqua modico
C croco tingatur, color flauus quidem ſed pallidior erit; ſi verò tinctura vberior ſit, color
quoque ſaturatior euadet, atque ad rubedinem verget. Rurſus ſi terra aquæ inſperga-
tur, eaque modica, cinericius color, at pallidus naſcetur; ſi multa, iam in obſcurum color
mutabitur. Sunt igitur hi, qui trans nubes apparent, veri colores, atque exhalationibus
congeniti; non autem de genere illorum qui apparentes vocantur. Vt enim per aquam
infectio, ita natiuus exhalationis color in nubibus per medium vaporem ſole aduerſo
tranſlucet.

Deinde qui in auium plumis per ſolis irradiationem ſpectantur, à multis de genere
apparentium eſſe creduntur, eam maximè ob cauſam, quòd ad omnem pænè aſpectus
diuerſitatem in aliam ſpeciem commutentur; ac tum maximè, cum inſignis lux afful-
D get, conſpicui ſint. Sed hi quoque veri colores ſunt, auium plumis connaturales. Cùm
autem mutato aſpectu, ipſi quoque variant; id ex eo euenit, quòd plumarum villi non
vno vndique colore reſperſi ſint, ſed vna parte vnum, alia alium exhibeant: quod ars
naturę æmula, ſagaciores quoſdam homines qui hoc naturę opus curioſiùs ſunt perſcru-
tati, docuit imitari. Nam hac tempeſtate multæ extant ſericæ texturæ ex diuerſorum
colorum ſtaminibus tramiſque intertextis ita compoſitæ, vt vno oculi ſitu quæ vnius
coloris ſunt filamenta appareant, ac viciſſim viſu tranſlato, ea in conſpectũ prodeant,
quæ priùs latebant; vnde eadem conſequitur colorum varietas ex oculi permutatione,
quam natura columbarum & pauonum plumis inſeuit. Quòd verò hi exquiſito lumine
ſpectabiliores fiant, id ea cauſa fit, quòd minutæ illæ plumarum ſuperficies, quibus ſin-
E guli colores inſident, exactè planæ ſint, à quibus proinde ad ſpectantium oculos reper-
cuſſum lumen colores deuehit; quamobrem deſerta ſtatione pariter viuidi coloris aſpe-
ctus euaneſcit, nouaque admiſſa luminis repulſione nouus itidem color repræſentatur,
qui anteà aliarum partium occurſu fuerat adumbratus.

Præterea qui per vitrum tinctum ſolaris radij præſidio tranſmittuntur, atque in op-
poſito pariete conſpicui cernuntur, nullam veritatem habere videntur, cùm nullum
appareat idoneum agens, quod tam ſubitò illos poſſit ad effectum perducere. Nam vi-
trum nullum colorem ex ſe proferre poteſt, lumen verò, aut lumen tantùm, aut appa-
rentes colores producit, quos à lumine ipſo reipſa non diſtingui ſuperiùs prop. 38. do-
F cuimus. Igitur cùm nulla in promptu cauſa ſit, cuius efficaciæ adſcribi poſſint, inter
phantaſticos hi ſaltem colores numerandi ſunt. Atque eiuſdem ſortis eſſe videntur illi,
qui ab infecto panno cum lumine in vicinum parietem reflectuntur; cùm hoc ſolùm
diſtent à prioribus, quòd hi inflexione, illi traiectu luminis gigni videantur. Sed nec hi
nec illi ad apparentium claſſem detrudendi ſunt. Etſi enim materialem eſſendi mo-
dum non habeant, habent tamen intentionalem, qui medius eſt inter eum quo veri ac
materiales colores propriis ſubiectis fixi inhærent, eumque quo apparentes in aëre dia-
phano velut penduli oberrant, nullius ſolidioris corporis nixi præſidio.

Rurſus mare ſole incidente quandoque canum, quandoque cæruleum, quandoque
ſubuiride, quandoque purpureum ſpectatur, qui colores veri eſſe non poſſunt, cùm

nullus eorum marinæ aquæ propriè inſit. Igitur ex apparentium genere ſint, neceſſe eſt. A At veros illos eſſe omnino exiſtimandum eſt, ac partim proprios, partim ex illis qui in medio congredientes vnà confuſi permixtique ſub aſpectum cadunt. Nam ſubuiridis color non planè herbaceus ſed cæruleus virore permixtus, aquæ proprius eſt & naturalis, qui proinde à κῦμα, id eſt vnda, cymatilis nuncupatur, Latinè marinus ſeu vndoſus. Hic mare pacatum cominus adſpectantibus ſeſe offert, ex ea parte qua nulla fit luminis repercuſſio ad oculos, etſi in lacubus quàm in mari ſaturatior ſit: eminus verò ex auerſa ſolis parte cæruleum magis conſpicitur propter aërem interiectum. Eſt enim aër natura ſubcæruleus, vt mare ſubuiride. Non dico aërem, pythagoricum illud inane, aut puram illam atque ſinceram eſſentiam ex materia primogenia ac propria forma cõſtantem, vti nec aquam purum elementum; (nam tale in rerum natura extare haud exiſtimo) ſed quàm minimè mixtum, quemadmodum ab origine ex chao indigeſtaq; mole vtrumque diuino imperio ſecretum legimus. Hoc, inquam, pacto dico aquarum congeriem, quam naturæ auctor à cæleſtibus aquis diuiſit, & inter extantem aridam fluitare iuſſit, ſubuiridem eſſe: aërem verò hunc noſtrum, quem haurimus, ſubcæruleum. Cui noſtræ ſententiæ ipſe in primis ſubſcribit Ariſtot. lib. de coloribus. Nam de aëre primò c. 3. ita diſſerit: *Aër quidem per ſe inſpectus nullum videtur colorem habere. Nam propter raritatem à fulgore peruincitur, ab eo diuiſus ac ſecretus. Eſt enim fulgor denſior ac per aërem perſpicuus, qui in profundo proſpectus ex proximo videtur cyaneo, raritatis gratia. Qua enim parte lux deficit, eadem aër caligine defunctus, coloris cyanei repræſentatur.* De aqua deinde cap. 4. ſic habet: *Omnes aquæ vetuſteſcentes à principio ſanè virides ſunt*: quare ait, *hunc primum in omnibus ex terra naſcentibus colorem conſtare.* Fortè autem rectiùs dixerimus puriorem aquæ portionem cæruleam eſſe, eaq; de cauſa aërem talem videri, quòd tenuioribus aquæ vaporibus confertus ſit: terram verò ſuapte natura luteum colorem affectare, qualis eſt argillæ, qualiſque ſeſe altiùs ſub terra fodientibus vbique ferè locorum purior oſtendit. Hinc enim craſſiores aquæ ex flaui cæruleique congreſſione vireſcunt, cùm ſcilicet partes non fortuitò, ſed naturali quadam ſocietate vniuntur. Hinc etiam herbæ initiò quidem virides, pòſt verò cùm maturitatem prætergrediuntur, humore abſumpto rurſus terræ inſtar flaueſcunt. Hinc denique vitrum, quod aliud nil eſt quàm aqua terreæ portiunculæ admixtione denſata, hoc eodem colore infectum prodit. Quamobrem ὕαλος à Poëta hic color dicitur 4. Georgicorum: D

——— Mileſia vellera Nymphæ
Carpebant hyali ſaturo fucata colore.

Et Horat. lib. 1. Carminum Oda 17. vitream canit Circen. Præterea ab aëris colore arbores, & rupes, & quæcumque demum remotiora ſunt, cærulea videntur: cælum verò tanto impenſiùs, quanto maiore à nobis interuallo diſtat, vnde hunc colorem à cælo nomen accepiſſe teſtatur Antonius Thyleſius libello quem de coloribus inſcripſit, qui cæruleum pro cæluleo dictum putat. Hinc pictores, qui naturæ veſtigia proximè ſequuntur, cùm ea quæ longè diſſita ſunt repræſentare moliuntur, non ſolùm minora omnia, vt illos opticus radius edocet, ſed etiam cærulea pingunt. Perſpicua igitur E iam cauſa habetur, ob quam mare quandoque cæruleum, quandoque viride appareat. Caneſcit verò cùm ſpumantes vndæ è longinquo cernuntur: tunc enim cùm nil præter extantes vndarum criſtas conſpicuum ſit, continuus quidam candor viſui occurrit. Eſt enim ſpuma omnis candida, vt & nix, propter aërem aquæ inſertum. Cùm demum ex aduerſo ſolis radio eminus mare proſpicitur, purpuraſcit. Tum enim cæruleo rubedo miſcetur, quæ ab exhalatione aëri permixta cum ſole tranſlucet. quare occiduo potiſſimùm hic color in mari conſpicitur, cùm plurima exhalatio diurno calore in ſublime euecta nubes occupauit.

De chamelæonte ſcripſere probati auctores (inter quos Plinius lib. 8. naturalis hiſtoriæ cap. 33. & Ariſtoteles lib. 2. hiſt. animal. cap. 11.) hunc mutare colorem ſubinde inflatum & oculis, & cauda, & toto corpore, quod Ouid. cecinit his verſibus: F

Id quoque quod ventis animal nutritur & aura,
Protinus aſſimilat tetigit quoſcumque colores.

reddit namque ſemper quemcumque proximè attingit, præter rubrum & candidum. Quam ſubitam colorum productionem putaret nonnullus phantaſticam ſeu apparentem eſſe, quòd nihil in illis firmum ac ſtabile reperiatur. Sed veros eſſe genuina ipſorum cauſa demonſtrat. Ita enim generantur quemadmodum in hominibus metu perculſis pallor, & in pudibundis rubor. Cùm enim ſanguis in interiora recipitur, fit pallor;

rubor

A rubor verò cùm exteriora petit. Ita nimirum ex animi affectione, quæ in chamæleonte multiplex ac frequens eſt, concitatur humor, vnde neceſſe eſt extimam corporis partem colore mutari. Quod autem homini in ſola facie vſu venire ſolet, id chamæleonti toto in corpore. Cur verò non rubeat, cauſa eſt ſanguinis inopia: modico enim præditus eſt, eoque circa cor firmiùs perſiſtente. Sed neque candicat, quòd nullum in corpore humorem habeat, cui is color natiuus ſit. Ceterùm vt homo ſanguinem rubicundum, & flauam bilem; ita chamæleon varios humores continet propriis diſtinctos coloribus, ex quorum vario concurſu & occurſu multiformes colores ſecundùm varias animi affectiones exoriuntur: qui licet repentè ſub aſpectum prodeant, ocyuſque occi-
B dant; veros tamen eſſe dubitandum non eſt, cùm propriis ſinguli humoribus congeniti ſint.

Superſunt colores illi, quos triangulare vitrum in modum priſmatis efformatum, maximè viuaces exhibet; deinde quos in Iride, tum quos in Halone, atque Pareliis, ſimilibuſque luminis infractionibus cernimus. Hos omnino phantaſticos ſeu apparentes eſſe oportet, cùm nulli proprio ſubiecto inſint. neque enim vitro, aut nubi, aut aëri connaturales ſunt: ſed penduli in medio diaphano oberrant, ceu extemporaneæ quædam, vti verè ſunt, lucis affectiones, ex certa quadam radiorum infractione prognatæ.

Porrò quot numero ſint huiuſmodi colorum ſpecies, & quo ordine ac ſitu appareant, & qua ratione exoriantur, dicemus in dioptricis, cùm de Iride fiet ſermo. Nunc
C id oſtendiſſe ſufficiat, hos colores ex illis eſſe, quos phantaſticos vocant ſeu apparentes.

Pro cuius veritatis planiore intelligentia triplex colorum genus diſtinguendum eſt. Primum illorum, qui veri ac reales vocantur, quos rectiùs materiales aut corporeos appellabimus, quandoquidem qui ſecundo genere continentur etiam veri atque reales ſunt. Corporeos igitur colores illos dicimus, qui vel ex primarum qualitatum congreſſione gignuntur, vel quos formæ ſingulæ ſpeciales propriæ naturæ indices ex ſe producunt: qui proinde formis, à quibus proueniunt, ita adhærent, vt nulla vi è corporum ſubſtantia eradi poſſint, niſi formæ ipſæ vnà depereant. Eiuſmodi ſunt in creta albedo, in minio rubedo. Quare nil aliud eſt laterem lauare, quàm oleum operamque perdere, cùm priùs atteratur, quàm natiuum colorem deponat. Secundum genus illos com-
D plectitur colores, quos intentionales ſeu notionales appellant. Quemadmodum enim à corpore lucido per ſe lumen emanat, ac trans medium diaphanum fertur; item vt à calore igni inſidente, calor alius vndequaque propagatur; ita à coloribus corporeis, quos proximè expoſuimus, colores alij velut exuuiæ decidunt, ac luminis ope feruntur, quocumque luminis radij penetrant. Sunt verò hi colores longè tenuioris eſſentiæ, quàm corporei illi à quibus proueniunt; vt & lumen, quod per medium diaphanum oberrat, ſubtilius primæuo illo, quod in corpore lucido firmum fixumque natura conſtituit. Neque diutiùs in perſpicuo corpore perſeuerant, quàm lumen adſit, cuius præſidio labilis illorum natura fulciatur. Hæc propria eſt ipſorum nota, qua à corporeis ſeu materialibus dignoſcuntur. Vocantur autem intentionales ſeu notionales, quòd ſint velut
E imagines rebus viſu dignoſcendis idoneę, de quibus in ſequentibus copioſior erit tractatio. Ad tertium genus ſpectant colores phantaſtici ſeu apparentes, ita vocati, quòd præter lumen nullam aliam veritatem habeant; quo potiſſimùm defectu à ſuperioribus duobus colorum generibus diſcriminantur: conueniunt autem cum mediis, quòd in ſolo corpore perſpicuo verſentur, nec vmquam à lumine ſecreti ſubſiſtere aut cerni poſſint.

His ita prælibatis, facile erit oſtendere colores iridis ac ſimiles, quos cenſuimus hac tertia claſſe contineri. Duo enim in his ſpectantur, nempe quòd ſoli inſint corpori diaphano, & quòd à nullo alio corpore ſimili colore imbuto proueniant. Nulli autem
F alteri corpori quàm diaphano colores iridis ineſſe ex eo probatur, quòd nihil aliud ſint, quàm lumen; hoc autem corpori opaco ineſſe non poteſt, niſi illi cui congenitum eſt. ergo colores iridis in ſolo corpore perſpicuo verſantur. Rurſus quòd colores iſti non ſint propagines alterius corporis ſimili qualitate affecti, per ſe patet, cùm nullum tale præſtò ſit, à quo iridis colores proficiſcantur; & vt tale corpus aliquod adeſſet, illud profectò priùs ſub aſpectum caderet, quàm colores ab ipſo deciſi: at nullum comparet. igitur colores iridis, & qui ſimilem habent productionem, vt halonum & pareliorum, & qui per vitrum triquetra figura cælatum viſuntur; quales etiam polyedres exhibent adamantes; omnes de genere apparentium cenſeri debent. Quam verò habeant hi colores ſui ortus cauſam, arduum ſanè explicatu eſt, cùm nil appareat, cui ea vis efficaciaque adſcri-

adſcribi poſſit. Igitur in re tam ſublimi & ardua, ne à vero longiùs quàm deceat aberremus, cum D. Auguſtino epiſt. 3. ad Voluſianum, diuinam potiùs admiremur ſapientiam; *demuſq; Deum aliquid poſſe, quod nos fateamur inueſtigare non poſſe: atque in talibus rebus tota ratio facti ſit potentia facientis.* A

PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Lumen colores otioſos ſuſcitat, & ceu propria hypoſtaſis deciſos ab obiectis vehit. B

DIXIMVS ſæpè, & ſæpè dicemus, eam eſſe naturam luminis, vt quemcumque colorem attigerit, mox illo tingatur; ac iam non purum, ſed affectum per medium diaphanum propagetur. Id verò hoc loco paulò accuratiùs explicandum, argumentiſque firmandum eſt. Lux igitur, quæ primò ineſt corpori lucido, eiuſdem colore imbuitur, vt propoſ. 35. eſt demonſtratum: quæ verò à corpore lucido emanat, etſi longe debilior ſit, tenuioriſque eſſentiæ, ipſum tamen colorem, quem à fonte accepit, perpetuò retinet; niſi quòd hic quoque attenuetur, & pari gradu, vti lumen, paulatim langueſcat, eò ſemper magis, quò longiùs ab origine recedit: & ſanè niſi ita colore lumen affici dicamus, nulla exiſtet probabilis ratio, qua lumen à lumine diſcrepare oſtendamus, cùm tamen certò conſtet, vnum albidum, aliud flauum, aliud rubicundum, aut alio colore affectum eſſe. Vti igitur per lumen, quod à corpore lucido deciditur, ipſum corpus lucidum; ita per colorem luminis, color proprius corporis lucidi, velut per propriam imaginem conſpicitur. Qua in re id notandum videtur, colorem corporis admodum coruſcantis minùs ſpectabilem eſſe, quàm cuius lux minor eſt. Nam fulgor oculos perſtringens, colorem obruit, quo minùs viſum feriat. C

Non modò à propria materia, vnde profluit, lumen colores mutuatur; ſed etiam ab illis ipſis corporibus, in quæ impingit. A quocumque enim repulſum fuerit, eius colore fœdatur. Sic vt deciſus color per medium diaphanum cum lumine deportetur, eodemque peruadat, quò ipſum lumen: D

Lucret. lib. 4.

Et volgò faciunt id lutea, ruſſaq; vela
Et ferruginea, cùm magnis intenta theatris
Per malos volgata, trabeſq; trementia fluitant.
Namque ibi conſeſſum caueaï ſubter & omnem
Scenaï ſpeciem patrum, matrumq;, deorumq;
Inficiunt, coguntq; ſuo fluitare colore.

Suntque hæ colorum exuuiæ multo tenuioris eſſentiæ, quàm colores ipſi; nec minùs differunt à veris, quàm lumen directum à reflexo, hoc eſt primum à ſecundo. His autem minimè aduerſatur Ariſtoteles libro de ſenſu ac ſenſili cap. 3. ita ſcribens: *Porrò dicere, perinde vt antiqui, colores eſſe defluuia, & tali de cauſa videri, abſurdum eſt: nam ipſis neceſſum eſt attactu ſentiri omnia ſtatuant.* mox enim ita concludit: *Quare præſtat dicamus ſenſum fieri, quòd à ſenſibili medium moueatur, quàm attactu aut defluxibus.* Quibus verbis ſignificat haudquaquam colores ipſos corporeos ab obiectis decidi, ſed medium tantummodò ab ipſis ſimili affectione alterari, non aliter quàm à corpore lucido medium illuſtratur, & ab ignis calore vicinus aër incaleſcit. Sic enim à colore, qui in rebus exiſtit, mouetur actu perſpicuum, hoc eſt primò quidem ipſum lumen, deinde luminis beneficio aër, qua tandem alteratione ad oculos delata facultas videndi ad propriam functionem obeundam excitatur. E F

Huius rei luculentiſſimum experimentum lubet adſcribere, ex quo etiam ſpectator non mediocrem hauriet voluptatem. Conclaue ita occluſum ſit, vt nullum omnino lumen admittat, præter orbiculare foramen, quo feneſtra pertuſa ſit. Huic aptetur vitrum circulare in medio paulò craſſius quàm in ambitu, quales ſunt vulgares dioptræ, quæ ad res augendas conficiuntur; qualia item vitra illa, quibus ignis excitari ſolet radiorum ſolarium tranſmiſſione. His ita comparatis, charta candida intus vitro objiciatur, ea diſtantia qua radij ſolares nati ſunt in vnum locum coire. Hîc enim quæcumque foris ſunt, propriis velut coloribus depicta in charta conſpicientur, non ſine magna aſpectus illecebra, atque animi oblectatione, nihilq; à reipſa imago diſcrepabit, niſi ſola magni-

A magnitudine ac ſitu. Hic enim ex neceſſitate inuerſus erit; illa verò eo ſemper minor, quo res à vitro fuerit remotior.

Ita plebem imperitam circumuenire ſolent vani quidam præſtigiatores, qui vt ſe Necromantiæ peritos oſtendant, cuius vix nomen ſciunt, iactant ſe poſſe dæmonum ſpectra ab inferis euocare, & adſpectantium oculis ſiſtere. Introducunt illi curioſos rerum occultiorum in obſcurum conclaue, quò nullum omnino lumen adſpirat, niſi tantillum, quantulum exilis vitri orbis immittit. Ibi ſilentio ſeuerè indicto, ſimulatiſque myſteriis rerum ac verborum, atque adeò expectatione ipſa, dæmonem mox affuturum denuntiant. Intereà clanculùm de eorum ſodalibus vnus dæmonis perſonam induit, B qua is vulgò pingi ſolet, vultu horrido ac monſtroſo, cornibus è fronte ſurgentibus, lupina pelle & cauda, manicis calceiſq; vngulatis; tum is foris meditabundus eo obambulat loco, ex quo ſuus & color & figura per vitreum orbem in conclaue transfundi poteſt. Rebus ita callidè comparatis ſilentium ſeueriùs imperatur, quaſi proditurus quiſpiam ſit è machina Deus. Hîc pallere alij, alij ſudare metu rei euenturæ. Profertur chartacea tabula, opponiturque radio luminis in conclaue immiſſi. Prodit in ea dæmonis ſimulachrum obumbulantis ſpecie, cernunt timidi, intuentur, comtemplantur. Ita rudes illi homines, vt vmbram videant hiſtrionis, operam perdunt & pecuniam; nihilo profectò infantibus doctiores

—— qui credunt ſigna omnia ahena *Lucil. Satyr. lib. 20.*

C *Viuere & eſſe homines.*

Porrò colores, qui hîc apparent, non alij profectò ſunt, quàm illi ipſi quos ſuprà à veris reſecari, atque vnà cum lumine per medium diaphanum deferri diximus. Hi enim vitri ipſius denſitate infracti, tamquam per anguſtum foramen in obiectam chartam dilabuntur, in qua proinde conſpicui apparent, qui aliàs in medio peruio nullo modo perſpici poterant propter eſſentiæ tenuitatem. Sunt enim hi colores tantùm intentionales, non verò corporei, eiuſdem omnino naturæ cum illis, qui à coloratis rebus cum lumine in vicinos parietes remittuntur; tametſi in his ob vicinitatem vis maior deprehendatur, ac tanta etiam, vt in aëre illuſtrato ſubinde cernantur, alioquin longè efficaciùs in tenebris.

D Petet aliquis, cur colores, qui in rebus exiſtunt, ſui ſimiles non profundant ſine luminis præſidio? Cauſa eſt, quòd lumen ſit velut colorum forma, ſine qua ſub obſcura poteſtate illi deliteſcunt; ea verò accedente, ad actum aſpectumque educuntur.

Rurſus petes, cur non niſi in tenebris hæ colorum imagines perſpiciantur? Reſpondeo, quia lumen, quo velut hypoſtaſi ſuſtentantur, vti eſt pertenue, ita à maiore lumine facilè deuincitur; quo ſuperato, ipſæ colorum intẽtiones pariter obliteſcunt. Non enim ea vis ineſt coloribus quæ ſolari aſtro. Hoc etenim luminis affatim ex ſe fundit, ita vt etiam ſecundum ac tertium, & quartum ad ciendum aſpectum noſtrum efficax ſit: at colores adeò ſunt imbecilles, vt prima intentio, hoc eſt ea quæ proximè à primo colore præciditur, minimo lumine obruatur, nec aliud lumen maius patiatur, quàm illud E quod repulſum à corporibus eam ad aſpectum noſtrum traducit.

Eaſdem rerum imagines, quas ſuprà per dioptram tranſmiſſas ſpectauimus, per ſolum etiam foramen exiguum contueri licet; non tamen æquè perſpicuè, atque per vitrum. Illic enim præter ſimplicem radiorum traiectum, accedit etiam infractio qua ſpecies verſus medium colliguntur, ac proinde viuaciores illuſtrioreſque euadunt; fit hinc etiam, vt per dioptram non niſi certo vno loco conſtituta charta formas diſtinctas admittat, illo nempe, quo ignem accendere vitrum eſt natum. At per ſolum foramen charta, quocumque loco conſtiterit, ſpecies recipit; interdum re ipſa minores, cùm videlicet charta foramini propinquior eſt, quàm res vera; aliàs maiores, quod per F 4. propoſ. lib. 6. Eucl. cuius facile erit demonſtrare. vti illud etiam, cur ſitus neceſſariò commutetur. Radij enim qui colorum formas vehunt, primùm ab re ipſa profecti mox ſeſe iuxta foramen interſecant, ac inde prætervecti ſitum priorem permutant. Igitur vbi chartam attingunt, ibi res ſitu inuerſo exhibent, quod libro 5. accuratiùs erit demonſtrandum, cùm de luminis traiectu erit ſermo. In præſenti verò ſat nobis eſt, hanc apparentiam certiſſimo experimento comprobaſſe. Nam ſpecies magis aſtruere nitimur, quàm hæc arcana penitiùs inueſtigare.

A

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA.

Dantur viſibilium rerum ſpecies.

EX iis quæ iam proximè oſtenſa ſunt, conſtat ſpecies quaſdam rerum aſpectabilium exiſtere, per quas veri colores, eorumq; magnitudo, figura, locus, ſitus, diſtantia, ceteræq; viſibiles proprietates repræſentantur, tamquam per naturales accuratasque imagines; quarum proinde ope viſionem celebrari inferiùs demonſtrabimus. Nunc vtile fuerit argumenta quædam in medium afferre, quæ totam ſpecierum rationem in diſcrimen adducant, vt ex illorum ſolutione ſpecierum natura atque vſus clariùs eluceſcat. B

Primum eſt ex Durando deſumptum, qui in 2. diſt. 3. q. 6. ſpecierum vſum de medio tollit, hoc potiſſimùm argumento: Si ſpecies dentur, cùm ſint rationes cognoſcendi, oportet eas à ſenſu cognoſci. Nam quod incognitum eſt, in alterius cognitionem ducere non poteſt; at liquidò cõſtat, præter rem oculis obiectam, nullam prætereà ſpeciem à nobis videri. Igitur inane eſt ſpecierum commentum. Cuius argumenti vis hac ſimilitudine augetur: quemadmodum Cæſarem ex imagine cognoſcere non poſſumus, niſi imaginem ipſam priùs cognoſcamus; ita niſi ſpecies ipſas priùs cernamus, fieri nequit, vt per illas quidquam cognoſcatur. Reſpondebitur, inſtrumentaria ſigna, cuiuſmodi eſt expreſſa Cæſaris effigies, priùs accepta eſſe debere, quàm per ea res ipſæ cognoſcantur: at ſpecies formales non item. Hæ namque naturales ſunt, & ad aliarum rerum notitiam comparatæ; illas autem ars ex rerum prænotione elaborauit. Et quemadmodum ſonus in remoto loco excitatus cognoſcitur per ſonum qui ad aures appellit, cùm tamen non hic præcipuè, ſed is potiùs qui remotus eſt, audiatur: aut ſicut icterici, quorum oculos flaua bilis occupauit, non eam quæ in oculis eſt flauedinem cernunt, ſed ea res ceteras aſperſas eſſe arbitrantur: ita ſpecies, quas lumen à rebus depromptas ad oculos vehit, propriè ac præcipuè non videntur; per illas tamen colores qui in rebus ſunt, ceu per naturales formas dignoſcuntur. Porrò an & quonam pacto ſpecies ſentiantur, propoſ. ſequenti explicabimus. C D

Secundum: Species quæruntur præcipuè ob ſimilitudinem, quam cum obiectis eas habere neceſſum eſt: ſed inter obiecta ac ſpecies nulla ſimilitudo intercedit, cùm eſſentia differant, totaque natura pugnent. Igitur inutilis eſt ſpecierum poſitio. Minor ex eo probatur, quòd ſpecies non ita cõſtantes ſint, vti res ipſæ; nam præſente lumine gignuntur, eodemq; ſublato occidunt; res autem ſtabiles ſemper perſeuerant. Reſpondendum, ſpecies ab obiectis natura quidem longiſſimè diſtare: at repræſentando maximam cum illis ſimilitudinem cognationemque habere: quo pacto Cæſaris imago, etſi ab ipſo toto genere diſſideat, eum tamen expreſſa ſimilitudine repræſentat.

Tertium: Candoris atque nigroris ſpecies contrarias eſſe oportet, quia contrarię cauſę contrarios gignunt effectus. Atenim ex alia parte contrariæ eſſe non poſſunt: ſiquidem in eodem oculo ſimul conueniunt. Species igitur ſi dentur, contrariæ erunt & non contrariæ; quod cùm pugnet, fictitiæ prorſus exiſtimandæ ſunt. Reſpondemus haudquaquam neceſſum eſſe, vt contrariæ cauſæ, ſi æquiuocæ ſint, contrarios effectus edant. etſi id vniuocis cauſis proprium eſſe concedamus. Nam calor & frigus pariter exſiccant, & album nigrumque diſſimilitudinis relationes producunt, quæ non modò non ſunt contrariæ, ſed etiam ſunt inter ſe ſimiles. E

Quartum: Species neque diuiduæ ſunt, neque diuiſionis expertes. Igitur nihil omnino ſunt. Quòd non ſint diuiduæ, probatur ex eo quòd pyramis optica in quouis puncto medij terminetur, vbi & tota res conſpicitur. ergo in omni puncto medij ſunt perfectæ ſpecies, & nequaquam ſecundùm medij diſtenſionem expanſæ. Deinde ſi quantitatis mole affectæ eſſent, & ad materiæ ingenium accommodatæ, nec temporis momento, nec ſine præuia diſpoſitione producerentur. Siquidem ex materiæ gremio eas educi neceſſe eſſet, quam priùs ſucceſſiua tranſmutatione alterari oporteret. Quod cùm nullo modo admittendum videatur, conſequens eſt, vt ſpecies prorſus indiuiduæ ſint. Altera verò antecedentis pars, quòd diuiſibiles ſint, hinc probatur, quòd ſubiecto extenſo inhæreant. Reſpondetur, ſpecies ſecundùm naturam diuiduas eſſe, vtpote per medium perſpicuum diffuſas: at repræſentandi vi, diuiſionis expertes. vocantur autem à D. Auguſtino lib. 12. ſuper Geneſ. ad litteram c. 16. ſpiritales eo modo, quo ab Ariſtot. lib. 2. F

de

A de anima c.11. textu 121. vocantur formæ ſine materia, qua proprietate prorſus cum lumine conueniunt. Eſt enim lumen, vt ſæpè à nobis dictum eſt, ſpecies corporis luminoſi, ſicut intẽtionalis color eſt ſpecies coloris corporei: differunt verò & à natura caloris, qui non ſine igneo vapore per aërem defertur; & ab odore, qui exhalatione quadam ſubnixus expirat, quorum proinde motiones tempore perficiuntur: ſpecierum autem productiones, lationeſq; momentaneæ ſunt. Quod non obſtat, quo minùs ſine vllo præcedente apparatu, è materiæ ſinu excitentur, diuiduæq; ſint, cùm extenſo ſubiecto formaliter inſint, ad cuius naturam ſeſe accommodant. Quod de radioſa pyramide allatum fuit, id ſolùm probat repræſentandi vi ſpecies indiuiſibiles eſſe. Quod ita eſt accipiendum, vt ſpecies, quæ ab obiecto ad viſum porriguntur, figuram pyramidis habere B intelligantur, cuius quidem baſis ſit res ipſa oculo obiecta, vertex autem puncto indiuiſibili terminetur. Hoc ergo punctum cùm in centro viſus exiſtat, atque cum oculo circumferatur, ſic vt immota baſi ad omnem oculi motionem tota pyramis vertexq; mutentur, quocumque autem loco pyramis terminetur, ſemper viſio conſequatur, hinc fit vt repræſentandi vim cuiuis puncto ſpecierum ineſſe dicamus, ac proinde ſpecies ipſas repræſentando indiuiduas.

Quintum: Species nobiliores ſunt obiectis, quippe mediæ inter materialia & ſpiritualia accidentia; craſſioris quidem naturæ quàm hæc, ſed defæcatioris quàm illa. Deinde ſunt inſtrumenta vitalium facultatum & functionum, quæ accidentibus non viuentium excellentiora ſunt. Non igitur ſpecies ab obiectis gigni poſſunt, alioquin effectus C propriam cauſam dignitate ſuperaret: ſed neque aliam in rerum natura cauſam habent; vnde tandem ſequitur ſpecies omnino fictitias eſſe. Negandum ſpecies dignioris naturæ eſſe, quàm ſint obiecta. Re enim vera perfectius quiddam eſt color, quàm eius imago; & lux, quàm lumen. Neque mediæ inter materialia & ſpiritualia accidentia ſpecies dicuntur, quaſi medium dignitatis locum obtineant, cùm potiùs diminutam & imperfectam eſſentiam habeant: ſed quod paululùm è materia emergant. Neque magna dignitas eſt vitalium functionum inſtrumenta eſſe, præſertim cùm ad eas non concurrãt, niſi tamquam formæ vicariæ obiectorum, quorum vicem munuſq; ſubeunt.

Sextum: Haud veriſimile videtur tot rerum ſpectra, quæ vno intuitu complectimur, ſimul oculis illabi poſſe, tantamque affluentium idolorum copiam pupillæ anguſtias D poſſe ſubire, quin illa ſibi mutuò officiant, ſeque perturbent atque impediant, præſertim cùm nullius imperio excitæ in ordinem cogantur ac ſuſtineantur, ne in turbatam congeriem miſceantur. Reſpondetur nihil omnino obſtare, quo minùs omnium ſimul occurſantiũ rerum imagines pariter atque ordine quodam oculo illabantur. Non enim multitudo obeſſe poteſt, cùm neque contrarietate pugnent, neque vt corpora propria ſe mole extrudant. Sed nec obeſt pupillæ anguſtia quæ oppidò parua eſt, quia per pyramidem in oculum confluunt, cuius vertex in centro viſus terminatur. Neque facultatis imbecillitas cauſari debet, cùm potentiam nullo modo degrauent. Nec verenda confuſio eſt ac perturbatio. vbicumque enim exiſtunt, naturæ ſuæ diſtinctionem E & ſignificandi vim retinent. Sunt verò eiuſmodi formæ perpetuò in diaphano actu illuſtrato, quia naturaliter ac ſponte ab obiectis porriguntur: nec temerè huc atque illuc oberrant, ſed lumen ſequuntur, cuius adminiculo ſuſtinentur. Quòd verò vnico ictu tantam formarum multitudinem oculus accipiat, genuina hæc cauſa eſt, quòd iis plenum ſit totum medium actu illuſtratum. Quocumque igitur loco oculus conſtiterit, ea omnia ſimul cõplectitur, à quibus ad ipſum ſpecies rectis lineis pertinere poſſunt.

Septimum: Vel eiuſmodi ſimulachra à rebus proſiliunt dumtaxat, cùm quiſpiam adeſt, qui illas videat; vel vltrò, etiam cùm nullus aſpicit. Si primum dicatur, cuius tunc imperio euocantur illæ, & confeſtim accurrunt? ſi ſecundum, perenni igitur fluxu ab F obiectis emanant, non ſine magno illorum diſpendio: quo nomine Ariſtoteles libro de ſenſu ac ſenſili cap. 3. Democriticos reprehendit, quòd ſpecies defluuia colorum eſſe dicerent, eaque de cauſa videri. Dicendum formas viſibiles perpetuò à corporibus emitti, non tamquam Democriticorum defluxus, qui veros corporeoſq; colores in minima ſeu atomos reſolui putabant, atque attenuatos per medium diaphanum nullo ordine paſſim oberrare:

Aut quaſi membranas ſummo de corpore rerum *Lucretius lib. 4. de Natura.*
Dereptas volitare vltroq; citroq; per auras,
Robora ceu fumum mittunt igneſq; vaporem,
Et vituli cùm membranas de corpore ſummo

Naſcentes mittunt; & item cùm lubrica ſerpens A
Exuit in ſpinis veſtem.

Ita enim vniuerſa corpora breui diſſoluta abiuiſſent in aëra. Sed velut lumen à corpore lucido perenni fluxu emanat, ſine vlla corporis lucidi imminutione; ſic à coloratis corporibus, alterius eſſentiæ colores produci, quos haurit viſus citra materiam. Sicut enim cera ſine auro aut ære ſymbolum excipit, ita oculus colorem ſine creta aut minio.

Octauum: In ſpeculis facies ſpectatorem ſuum aduerſa reſpicit, quæ tamen, ſi rectà ab ipſo proficiſceretur, poſteram ſui partem deberet oſtendere. Non igitur à rebus vlla eiuſmodi ſpectra emitti exiſtimandum eſt, quibus tam manifeſta experientia aduerſatur. Nihil hoc argumentum conuincit. Non enim ſunt ſpecies, vt laruæ ſeu fictæ quæpiam B perſonæ, quæ aliud obuerſa, auerſa aliud facie repræſentant: ſed ſunt repræſentando indiuiſibiles, ſic vt ſingulæ earum particulæ rem totam exhibere ſint natæ, etſi non ſemper actu exhibeant, quòd præterea oppoſitio requiratur. Rectis ſiquidem lineis ab obiectis protenduntur, ad eum ferè modum quo in radice filicis neruos diuerſorum colorum ſecundùm longitudinem extenſos videmus, qui, radice in tranſuerſum ſecta, geminam vtrimque aquilam oſtendunt, mutato tantummodò dextri ac ſiniſtri ſitu: ita namque facies hominis, qui alterum reſpicit, pars dextra læua apparet. Quia verò à ſpeculis eodem modo ſimulachra redeunt, quo profecta fuerunt, fit vt repercuſſa ita res exhibeant, quemadmodum ab eis prodierunt, mutata dumtaxat poſitionis differentia quæ in dextra ſiniſtraq; conſiſtit. Sed de hac re fuſiùs in commentatione de ſpeculis. C

His ita explicatis, ſpecies dari à natura concedendum eſt, quibus obſignatæ potentiæ rerum notiones effingant. Harum porrò vſus patebit, cùm de viſionis modo infrà agemus.

PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Communia ſenſilia proprias ſpecies ſenſiteriis inurunt.

HOc iam conſtat ex iis quæ hactenus propoſita ſunt, ſenſilia communia per ſe, hoc eſt propria vi atque inſita proprietate ſenſum mouere qua potiſſimùm nota, ab iis quæ per accidens ſenſibilia vocantur, diſtinguuntur. D Igitur propria imagine ſenſiterio inuſta ſenſum excitant. Si enim alienâ, iam non per ſe, ſed ex accidenti ſenſibilia forent, quod antè oſtenſum eſt. A propriis verò ſenſilibus diſtinguuntur, quòd hæc vnico dumtaxat ſenſu, illa pluribus dignoſcantur. Deinde res dum mouetur, vel aliquid amplius tranſmittit ad ſenſum, quàm dum quieſcebat, vel non: ſi illud conceſſeris, erit quod volumus, propriam ſpeciem à motu prouenire: ſi verò negaueris, ſequetur nos rei motum non percipere, & an res moueatur an non, penitus ignorare.

Prætereà aliter Trapezium, aliter Rhombus ſenſui ſeſe offert. Si enim eodem modo, nulla ſupereſt ratio, qua hîc Rhombum illic Trapezium viſus aſpiciat. Igitur præter coloris formam quæ ab vtroque eadem proficiſcitur, neceſſum eſt propriis, iiſq; diuer- E ſis typis viſus organum obſignari, quibus hîc Rhombus, illic Trapezium conſpiciatur.

Fateor ſpeciem communium ſenſibilium à ſpecie ſenſibilis proprij reipſa non diſtingui. Nam quemadmodum figura (ſi exemplo vti licet) ab albo non diſtinguitur reipſa, quaſi per ſe conſiſtere queat; ſed tantùm velut modus, quo album exteriùs afficitur: ita figuræ imago, quam propriam dicimus, nihil reipſa diuerſum eſt à forma albi, ſed huius tantùm modus ipſam exteriùs definiens atque determinans. Tamen vti figura non eſt ipſum album, ſed eius modus: ita ſpecies figuræ non eſt ipſius albi ſpecies & imago, ſed eius quidam modus. ſic vt ſpecies albi propria ſit albo, ſoli viſui congruens, at modus quo ſpecies albi exteriùs definitur propria ſit imago figuræ, quæ aliis etiam ſenſibus F dignoſci poteſt. Hoc ergo pacto dicimus obiecta communia, quæ velut appendices ſunt propriorum, proprias ſpecies ſenſibus imprimere, quòd ab illis neceſſum ſit aliquid manare in ſenſus, quo & proprij ſenſibilis ſpecies quodammodò attemperetur, & commune ſenſibile verè ac per ſe dignoſcatur.

Scot. in 4. d. 12. q. 3. D. Thom. p. 1. q. 78. a. 3.

Ex his perfacile eſt, inter Scotum affirmantem, & D. Thomam negantem ſenſibilia communia proprias imagines producere, fœdus conſtituere. Ille enim aſtruit veras illorum ſenſilium formas, non autem vel fictas vel nullas: at D. Thomas negat à ſpeciebus propriorum ſenſibilium reipſa diſtinctas: quorum vtrumque rationi ac veritati conſonum eſt.

PRO-

A

PROPOSITIO XLV. THEOREMA.

Species ſunt virtuales rerum ſimilitudines, non autem formales.

FORMALIS ſimilitudo vocatur imago in qua rei forma, ac figura, propriaque lineamenta expreſſa continentur. Qualis eſt Cæſaris effigies, ſiue picta, ſiue ſculpta, ſiue cælata, ſiue plana, ſiue bullæ aut ſtatuæ in modum conficta; ſiue ea magna ſit ſiue parua, dummodò lineamenta
B veritati proportione reſpondeant. Huius generis non eſſe viſibiles ſpecies demonſtratur. Nam cùm neceſſe ſit eiuſmodi ſpecies magnitudine aliqua præditas eſſe, non modò vt illarum eſſentia integra ſit, verùm etiam vt rem totam repræſentent, ſequitur per eas viſionem fieri non poſſe. Siquidem, vt propoſ. 26. oſtenſum eſt, eius quod videtur ſpecies debet in centrum glacialis humoris peruenire: at magnitudo aliqua centro viſus, quod ſolum punctum eſt, exæquari non poteſt: igitur per ſpecies formales, quàrum repræſentandi vis in magnitudine poſita eſt, nequit viſio celebrari. Quare ſpecies viſibiles non ſunt formales, ſeu expreſſæ rerum ſimilitudines.

Erunt ergo virtuales, hoc eſt eius naturæ qualitates, vt non in illis, ſed per illas obiecta cernantur. Ita quidam philoſophi rem obſcuram haud ſanè impropriè paucis verbis
C elucidarunt. Nam in formali atque expreſſa imagine res ita apparet, vt imago primò ac per ſe viſui ſpectanda exhibeatur, res verò interno tantùm ſenſu ex apparente ſimilitudine colligatur: at per virtualem ſimilitudinem, res ipſa vti primarium obiectum oculis ſiſtitur, ita vt imago, licet in oculo ſit, facultatemque moueat, tamen ignoretur, niſi ratio intelligentiaque accedat, quæ obiectum non per ſe, ſed vicaria aliqua ſui ſimilitudine videri argumento perſuadeat.

PROPOSITIO XLVI. THEOREMA.

Species ſunt omnino formæ ſenſibiles.

D

QVI ſpecies ſenſu percipi negant, id primò experientia comprobare nituntur; nuſquam enim illas videmus, & præter corpora luce coloribuſque affecta nil vſpiam apparet: igitur quæ nuſquam cernuntur ſpecies, omnino ſenſum fugiunt.

Rationem quoque addunt. Quoniam ſi ſenſibiles eſſent, viſioni officerent potiùs, quàm conducerent. Idcircò enim flaua bilis, quę oculi humorem occupauit, omnia ſuo colore perfundit, quia ipſa per ſe primò ad ſui adſpectum ſenſum allicit: deinde per eius diaphanum, ceu per tinctum vitrum cetera flauedine reſperſa apparent. Sic & qui ſuffuſione laborant, nihil præter ipſam vident. Ita ergo ſi ſpecies oculo inſi-
E dentes, per ſe ſenſibiles ſunt, viſus ab ipſis præſidij nihil, impedimenti autem plurimum accipiet.

Rurſus quemadmodum habitus qualitates quædam ſunt vſu comparatæ, quas quidem facultas non percipit, iis tamen ad obeunda munia velut opportunis inſtrumentis vtitur: ſic & ſpecies ad videndi actum apprimè neceſſariæ ſunt, etſi ipſas facultas non perſentiat. Hinc colligas ſpecies non per ſe, at per ipſas cetera ſpectari.

Verùm ſpecies ſenſibiles eſſe, ac viſu quidem tum occultè percipi, tum etiam manifeſtè internoſci, & ratio & experientia conuincunt. Cùm enim viſio, ac vniuersè omnis ſenſio quædam ſit paſſio, quis neget (illos interrogo, qui ſpecierum vſum admittunt)
F ab obiecto remotè, proximè autem à ſpecie ſenſum pati? hanc igitur facultas ſentit, etſi nondum perfectè dignoſcat. Deinde ſpecies coloris verus eſt color, non ſecùs ac lumen à corpore lucente emiſſum verè eſt lumen, deque lucis natura prognatum, etſi defæcatioris eſſentiæ, quàm ſit vel lux vel color materiæ congenitus. Quid ni igitur intentionalis hic color, æquè ac lumen, ſub aſpectum venire poterit?

Prætereà hanc maximè ob rem ſpecies repræſentandi vim habent, quòd veri colores ſint: hi enim dum ἀραχνοειδῆν, cui principem cernendi vim ineſſe diximus, afficiunt, quidquid eis exteriùs reſpondet intra pyramidis opticæ latera comprehenſum, id omne ſimili colore perfuſum videtur, ac talis etiam figuræ, qualem ſimulachrum in aranea obtinet; magnitudine verò maiore vel minore, pro amplitudine anguli in quem vertex

pyramidis opticæ terminatur. Igitur quod tinctum vitrum, hoc idem præſtat ſenſorio A
inuſta ſpecies; quæ proinde iuxtà ac vitrum proximè, obiectum autem per ipſam remotè
ſed primariè ſentitur. Idemque confirmat philoſophi auctoritas lib. 2. de anima cap. 11.
textu 121. vbi ſenſum id eſſe ait, *quod ſenſibiles ſine materia formas ſuſcipere poteſt, perinde atque annuli ſignum ſine ferro vel auro ſuſcipit cera.*

Nunc, quo pacto etiam manifeſtè ſpecies dignoſcantur adinſtar obiectorum primariorum, certiſſima docent experimenta. In primis nemo, vt arbitror, inficias ibit lumen
à corpore lucido profectum, atque in res quaſlibet opacas receptum videri, niſi oculos
occæcatos habeat. Hinc enim lucis vſura priuatos dicimus non eos tantùm, qui ſolem
ipſum aut lucernæ flammam non dignoſcunt: ſed illos etiam, qui lucis intentionem B
rebus omnibus affuſam non perſpiciunt. Et quis obſecro aërem lumine colluſtratum
à tenebricoſo & obſcuro non diſcernit? Habet enim aër nonnihil de ſubſtantia opaci,
quo luminis portiunculam retinet, quam proinde in aëre manifeſtè contuemur. Eſt
verò, vt iam ſæpè diximus, intentionale lumen vera ſpecies atque imago corporis lucidi.
vnde non ſemel Plato in Timæo lumen appellat ſolis imaginem. ergo negari omnino
non poteſt, ſpecies, quas natura ad viſum comparauit, formas eſſe ſenſibiles. Eademq;
proprietas ineſt coloribus, quorum intentiones, etſi propter imbecillitatem non ita
conſpicuæ ſint, quemadmodum lumen; tamen ſecluſo impenſiori lumine, manifeſtè
videntur, vt propoſitione 42. luculenter oſtendimus: vbi inſigni ſpectaculo ſpecies per
dioptram tranſmiſſæ in charta conſpicuæ à nobis exhibitæ ſunt. Cuius etiam generis C
eſſe diximus illam colorum phantaſiam, quæ repercuſſione ab infectis corporibus, in
vicinos parietes tranſmiſſa conſpicuè apparet.

Sed an etiam illa imago quæ in ſpeculo cernitur, ſpecies ſit, an res ipſa? Alij aiunt,
alij negant. Speciem eſſe his argumentis probari videtur. Primò, quia id quod in ſpeculi profunditate oberrat, non tam verum aliquod corpus, quàm phantaſticum atque
imaginabile eſſe poteſt. Vnde illud ab Apoſtolo Iacobo in epiſtola vſurpatum cap. 1.
Si quis auditor eſt verbi, & non factor, hic comparabitur viro conſideranti vultum natiuitatis ſuæ in ſpeculo: conſiderauit enim ſe, & abiit, & ſtatim oblitus eſt qualis fuerit. Deinde
res vera minimè ibi eſt, vbi idolum apparet. Eſt igitur hoc aliud à reipſa; at nihil aliud
eſſe poteſt quàm ſpecies. Ergo quod in ſpeculo cernitur ſpecies eſt, non autem res vera. D

Contrà, non ſpeciem, ſed rem ipſam in ſpeculo videri, argumento eſt, quòd phantaſia in profunditate ſpeculi immerſa appareat: ſi autem ſpecies eſſet, ea in ſpeculi ſuperficie, vbi terminatur, neceſſariò videretur. Non eſt ergo ſpecies, ſed res ipſa, quam in
ſpeculo cernimus. At quomodo res intra ſpeculum videtur, cùm ibi non ſit? Reſpondeo in omni ſpecierum inflexione rem alio loco, quàm reuerà ſit, apparere. Rurſus cur
adeò, debilis figura oſtenditur? Reſpondeo, quia repercuſſione langueſcit. Vnde ſecunda inflexio obſcurior eſt prima, & tertia quàm ſecunda, atque eodem ordine ceteræ.
Sed de his iſta ſufficiant, cùm fuſiùs in Catoptricis ſint pertractanda: quod & Deo
dante facturi ſumus, ſi vita ſit comes.

Quæ de imaginibus in ſpeculo apparentibus diximus, de illa quoque phantaſia, E
quam in alterius pupilla cernimus, ſunt intelligenda; eſt enim illa velut à conuexo ſpeculo repercuſſum intuentis ſimulachrum: cornea ſiquidem tunica propter læuorem formas rerum obiectarū remittit; at rebus ipſis minores, propter ſphæricam conuexitatem.

PROPOSITIO XLVII. THEOREMA.

Species ſunt formæ homogeniæ.

QVI aſſerunt diuerſa lumina in eodem medio concurrentia, in vnum lu- F
men coire intenſius quàm ſint ſingula, non autem ſe mutuò diſtincta
penetrare; ij hoc idem de colorum ſpeciebus ſentiunt, eos nempe in eodem medio diaphano in vnam ſpeciem vniri, non quidem eſſentiæ vnitate, cùm formæ diuerſorum colorum eſſentiâ differant; ſed partim
quantitatis continuatione, partim intenſionis augmento, adeò vt ex omnibus ſimul
colligatis, vna ſpecies heterogenia conſletur: quam quidem ita ab obiectis omnibus pariter agentibus prouenire aſſerunt, vt non pars vna ab vno, alia ab alio, ſed tota à ſingulis, ſingulorumque partibus obueniat; ad eum modum quo boues coniugati ſinguli
totum aratrum vti concauſæ trahunt.

Verifi-

A Veriſimilius autem nobis videtur notionalia lumina ſe mutuò diſtincta penetrare, cùm iam ſint ſuo modo à materiæ craſſitie libera atque ſeiuncta. Non aliter quàm corpora beatorum ſublata mole ac denſitate, qua ſe mutuò extrudunt quæuis corpora, nullo obſiſtente, peruadent. Idem igitur de colorum formis ſentiendum eſt,ac præſertim de illis, quæ eſſentia diſtinguuntur. Vt enim nemo dixerit, calorem, & ſonum, & lumen, cùm in eodem medio concurrunt,in vnam heterogeniam qualitatem coire; ita nec diuerſorum colorum ſpecies inter ſe, aut cum notionali lumine, dum in eodem medio conueniunt, vniri,atque vnam ſpeciem efficere exiſtimandæ ſunt.

Hoc tamen lubens conceſſero, vnius continuati coloris ſpeciem continuam eſſe.
B Non enim minùs poſſibile eſt ſpecies, quàm colores ipſos quantitatis beneficio continuari. Si ergo colores, quamuis eſſentia diuerſi, quantitate copulantur; cur non etiam illorum ſpecies?.

At quamuis omnium rerum aſpectabilium ſpecies in vnam conflarentur, quemadmodum alij contendunt; necdum tamen ea ſpecies heterogenia eſſet. Non etenim heterogenium illud vocatur, quod ex diuerſis natura mixtilibus conſtat; ſic enim præter ſimplicia elementa, corporaque cæleſtia,quidquid reliquum eſt, dici heterogenium poſſet,& deberet; ſed illud,quod ex integris partibus diuerſarum naturarum coagmentatur, vt homo, belua, arbor: homogenium autem illud dicitur, cuius partes vnius ſunt naturæ atque eſſentiæ, vt ſunt metalla, lapides: hæc enim quamuis ſimplicibus
C conſtent natura diuerſis, ea tamen ita ſunt diuiſa, atque permixta, vt nullam ſit partem aſſignare, quæ non ex omnibus mixtilibus conſtet. Eodem prorſus modo, ſecundùm aliorum ſententiam, ſpecies intentionalis ex omnium colorum ſpeciebus conflatur,ita permixtis, vt omni in parte omnium colorum ſpecies reperiantur. Cùm enim quiuis color in omnem partem medij ſui ſpeciem mittat, neceſſum eſt,vt viciſſim in quamuis medij partem omnium colorum ſpecies concurrant;atque ita omnium colorum ſpecies per totum medium diaphanum,quod ſphæra actiuitatis continetur,confuſæ erunt,nullamque eius partem diſignare licebit, quæ non ſit pariter mixta vt ceteræ. Erit igitur hæc mixta ſpecies perfectiſſima partium ſimilitudine homogenia, quod propoſitum erat demonſtrare.

D

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

Ex omni parte corporis aſpectabilis, in omnem partem medij circumfuſi ſpecies proſiliunt.

QVEMADMODVM à quauis parte corporis luminoſi, ad omnem partem medij perſpicui radij lucidi protenduntur,modò nullum corpus opacum rectæ luminis profluentiæ obuium occurrat: ita à quouis puncto corporis colorati, color deciſus vehitur luminis ope ad quodlibet punctum me-
E dij diaphani, modò nullum item corpus interpoſitum viam obſepiat.

Agentia enim naturalia neceſſitate quadam naturæ in proprias actiones feruntur, nec ſublatis impedimentis poſſunt non agere, in omne illud ſpatium quod eis natura conceſſit, (ſphæram dicunt actiuitatis.) Igitur vnaquæque pars corporis colorati aget, & quidem in omnem partem medij circumfuſi, quouſque tandem poſitis à natura finibus terminetur.

Et ſanè niſi in omnem partem medij quæcumque pars rei viſibilis ſui imaginem deſtinaret, ſed vel omnes obiecti partes in aliquam medij, vel aliquæ partes obiecti in omnem partem medij; conſequens eſſet, vt non ex quauis medij parte omnes obiecti par-
F tes perciperentur: ſed vel ex aliqua tantùm parte medij, vel aliquæ tantùm obiecti partes ad viſum pertinerent, quod manifeſta euertit experientia. Igitur ex omni rei viſibilis parte, in omnem partem medij actio deriuatur.

Hinc fit, vt corpora tam lucida, quàm colore infecta, quo maiora ſunt, eo longiùs actionem protendant. Namque cùm ſecundùm omnes ſuas partes,in quoduis punctum medij actionem intendant, quanto plures illæ atque ampliores vnà conſpirant, tanto qualitas in ſingulis partibus excitata maiorem vim obtinet,vt longiùs progrediatur.

Sed & illud hinc conſequitur, quòd grandiora corpora è remotiori loco conſpici valeant quàm minora; ſiue ea à lumine, ſiue à colore aſpectabilia ſint, quòd illarum actio longiùs excurrat.

A

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

Species medium traijciunt in inſtanti.

SÆPE iam dictum à nobis eſt, magnam eſſe ſpecierum ac luminis cognationem: ex qua permultæ affectiones vtrique communes obueniunt, inter quas hæc quoque meritò connumerari debet, quòd ſpecies æquè ac lumen quantauis ſpatia, temporis momento emetiantur. Idque ex eo demonſtrari poteſt, quòd ſpecies nuſquam ſine lumine ſubſiſtant; lumen B
autem, vt per ſe notiſſimum eſt, inſtanti temporis vniuerſam actiuitatis ſphæram peruadit: igitur & ſpecies. Hoc argumento vſus eſt Lucret. lib. 4. naturalis hiſt.

Et quaſi multa breui ſpatio ſubmittere debet
Lumina ſol, vt perpetuò ſint omnia plena:
Sic à rebus item ſimili ratione neceſſe eſt
Temporis in puncto rerum ſimulacra ferantur.

Deinde eadem qua lumen cauſa, & ipſæ ſpecies inſtantanea motione totum ſpatium implent: quia nempe ipſis nil eſt contrarium, quod illarum productionem remoretur.

Rurſus præter lumen nihil adeò ad ſpiritualium accidentium naturam accedit, quàm notionalis color, ſeu viſibilis ſpecies. Oportet ergo huius emanationem, quæ ſimpliciſſima eſt, momentaneam eſſe; ac nulla mora per ampliſſima ſpatia diffundi. Vnde C
D. Auguſt. lib. 12. ſuper Geneſ. ad litteram cap. 16. eam ob cauſam ſpecies ſenſuum ſpirituales vocat, quòd medium traijciant in inſtanti.

Idem demum experientia confirmat: etenim propoſito obiecto, mox viſio ſubſequitur; nec perinde vt in auditu, qui latione ſoni fit, ſic inter obiecti propoſitionem actumq; cernendi temporis aliquid intercedere deprehenditur, quantauis intercapedine obiectum viſuſque diſſideant. Igitur ſpecies iuxta lumen inſtantaneos proceſſus habent.

PROPOSITIO L. THEOREMA.

D

Species rectis ſemper lineis protenduntur.

VTI ſuperior, ita hæc quoque proprietas in lumine atque coloribus communem cauſam habet. cùm etenim nec lumen nec ſpecies qualitates firmæ ſint, nec de illarum genere quæ ſemel productæ ſuapte vi conſiſtunt; ſed ſint potiùs perennes quædam actiones à luminoſis coloratiſq; corporibus effuſæ; neceſſe eſt eas à continuo cauſæ influxu ita pendere, vt eo obſepto, vel ſublata de medio cauſa, ipſæ confeſtim intereant. At omnis actio ſecundùm naturæ leges breuiſſimis ſemper lineis intentatur, vt eò ſit efficacior quò breuior. nam longiùs effuſa langueſcit. Igitur rectis lineis, quæ breuiſſimæ ſunt, & lumen & co- E
lorum ſpecies porriguntur, niſi rectæ illorum influentiæ corpus aliquod opacum interponatur, quod actionem intercipiat.

Simile quiddam, at longè admirabilius videre eſt in Herculeo lapide, cuius actio vnica dumtaxat recta linea perreptat penetratque, cuius extrema polorum vim obtinent, vt illis haud ignotum eſt, qui eius naturam inueſtigarunt. Eodemque modo ignis propria actione ſurſum contendit, terra verò deorſum. At color iuxtà ac lux impetum ſuæ actionis vndequaque diffundunt, rectis tamen, vti dictum eſt, lineis.

Propoſitione 48. dictum eſt, in quauis parte medij omnium circùm iacentium rerum formas atque imagines permixtas contineri. vnde oritur non leuis dubitatio, quonam F
pacto confuſa illa atque indigeſta ſpecierum miſcella, res omnes diſtinctè queat repræſentare? Cuius ſolutionem facile eſt ex hac propoſit. elicere. Tametſi namque per vniuerſum medium ſpecies omnes vagentur, vis tamen earum quæ in viſum agunt ſecundùm rectas tantùm lineas ab obiecto ad centrum viſus extenſas, diffuſa eſt, vt iam iam oſtendimus. Ex quo fit, vt quidquid ſub aſpectum cadit, ordinatè priùs ἀραχνοειδῶν pertranſeat, quàm eius actio in centrum viſus definiatur, vt mox propoſit. ſequente perſpicuè demonſtrabimus.

Hinc etiam corroboratur illa noſtra ſententia, quam propoſ. 47. explicauimus; ſpecies nempe diuerſorũ obiectorum in eamdem partem medij ita conuenire, vt tamen in

A vnam ſpeciem minimè coaleſcant. Etſi enim propter exactam mixtionem non liceat ſingulas ſpecierum entitates reipſa diſtinguere, poſſunt tamen mente diſiungi, quòd vnaquæque propriam actionem habeat. Nam ſolæ illæ ex omnibus facultatem immutant, quarum actio per rectas productiones in centrum viſus terminatur. Sicut & lumina quamuis in eadem parte medij plurima conueniant, diſtingui nihilominùs ea dicimus, quòd ab eodem opaco corpore diuerſas vmbras proijciant, vt fuſiùs l. 5. explicabimus.

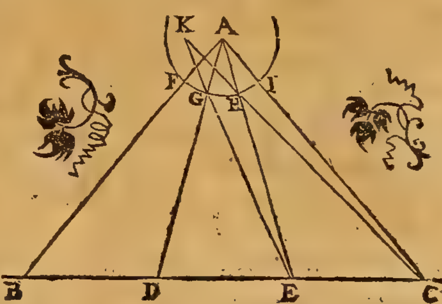
Hinc facile eſt cauſam elicere, cur res à tergo ſitæ non videantur. nequeunt enim inde ad viſus ſuperficiem rectæ lineæ duci, propter corporis interiecti denſitatem.

PROPOSITIO LI. THEOREMA.

B

Species ordinatè ad viſum perueniunt.

CVM iam oſtenſum ſit viſibilium rerum actiones rectis lineis efferri; perſpicuè ſequi videtur, ex omnibus ſpeciebus, quæ circumquaque ſparguntur, ſolas illas viſum ſtimulare; quæ ab obiectis ad centrum cryſtalloidis attingunt. Ex quo vlteriùs fit, vt quamuis in eodem medio exiſtat omnium ſpecierum confuſio; illæ tamen quæ potentiam excitant, minimè permiſceantur: ſed ſeruata diſtinctione, quam res ipſæ habent, ſenſim contrahantur, quouſque tandem in centrum viſus ſimul omnes illabantur.



C Quod ex adiuncta figura clariùs eluceſcet. Eſto in ea cryſtalloidis centrũ A, obiectum verò B C, cuius pars B D flauo, pars D E rubro, pars E C cæruleo colore conſpicua ſit. Dico punctum B, etſi infiniti radij ab eo exeant, vnico tantùm, qui nempe in A pertingit, videri, quòd aliorum radiorum actio viſum minimè feriat. Idemque de ceteris punctis D, E, & C, iudicium eſto. Rurſus dico partem B D ſolis radiis B A, D A, ceteriſque in A pertinentibus conſpici: iis verò, qui ab ea-

D dem parte B D infiniti omnem in partem producuntur, non item; eamdem ob cauſam, quam modò diximus, quòd videlicet hi nullam actionem in viſum intendant, quod & in ceteris partibus D E, E C, facile erit demonſtrare. Præterea cùm F I araneæ tunicæ portio omnes lineas B A, D A, E A, & C A interſecet, palàm eſt ſpecies partium B D, D E, E C, ita in ſuperficie araneæ ordinari, vt ſingulæ partes tunicæ ſingulis obiecti partibus reſpondeant.

Et quamuis in eamdem partem araneæ, verbi gratia, G H, præter D E, aliarum quoque partium obiecti ſpecies concurrant, ac pariter confundantur; hinc tamen nulla perturbatio in oculi functione obuenire poteſt, quòd per ſpecies, quæ in centrum cry-

E ſtalloidis non diriguntur, vt ſunt E K & C K, videndi facultas neutiquam immutetur.

PROPOSITIO LII. THEOREMA.

Rerum imagines oculo impreſſæ, amoto obiecto illicò euaneſcunt.

SPECIES quæ in viſum conſignantur, non ita ab obiectorum præſentia

F pèdere, vt iis amotis illicò extinguantur, cenſuerunt nonnulli interpretes Ariſtotelis in librum de ſenſu & ſenſili, & in librum de inſomniis. Aiunt enim ſublato ſenſibili relinqui adhuc ſenſationes quaſdam perbreues elicitas ex ſpeciebus nondum extinctis. Quæ ſententia probari poteſt, primò, quia ſpecies acuuntur & hebetantur ratione ſubiectæ materiæ. Habent enim quoſdam incrementi & decrementi gradus ſecundùm eam latitudinem, quæ ex intenſione & remiſſione deſumitur, quibus ſucceſſiuè augeri ac minui poſſunt. Ex quo fit, vt viſibili ſubitò ablato, etiamnum ſecundùm aliquam huius latitudinis partem in organo perſeuerent. Poterit igitur viſus ad continuandam functionem his tantiſper vti, dum ſenſim deficiant, ac tandem etiam penitus euaneſcant. Aſſumptio probatur, quia obiectum quò propinquius eſt (non tamen quàm par eſt) eò efficaciorem ſpeciem iacit.

Hinc enim viciniora magis dearticulantur, diſtinctiuſque ſecundùm omnes partes cernuntur, quia nimirum ſpecies quæ cum lumine in oculum importantur robuſtiores ſunt: remotiora videntur obſcuriùs, quòd tanto imbecilliores ſpecies euadant, quanto longiùs ab origine diſcedunt. Igitur ſpecies viſibiles eam latitudinem admittunt, quæ ſecundùm intenſionem & remiſſionem vocatur. A

Secundò, color, odor, ſapor, ceteræq; ſenſibiles qualitates, prohibita effectrice cauſa in propriis ſubiectis perſeuerant. Poterunt ergo & ſpecies, quarum par ratio eſt, aliquanto ſaltem temporis ſpatio in potentiis perdurare, ſublatis obiectis à quibus producuntur.

Tertiò, ſæpè quæ in vigilia præcepta fuerunt, poſtmodum in ſomniis ita clarè repræſentantur, vt nemo dubitare iure poſſit, quin ea externis ſenſibus præſentia ſint: at res ipſæ verè abſunt. Igitur ſola ſpecie in ſenſorio aſſeruata coràm aſſiſtunt. B

Quartò, certiora accedunt experimenta à vigilantibus deprompta. In primis D. Auguſtinus libro II. de Trinitate cap. 2. ita ſcribit: *Cùm diuſculè attenderimus quæcumque luminaria & inde oculos clauſerimus, quaſi verſantur in conſpectu quidam lucidi colores variè ſeſe commutantes, & minùs minuſq; fulgentes, donec omnino deſiſtant: quos intelligendum eſt reliquias eſſe formæ illius, quæ facta erat in ſenſu, dum corpus lucidum videretur.* Idemque confirmat communis hominum ſenſus. Igitur ablato luminoſo remanet illius ſpecies in ſenſu. Audi etiam, ſi placet, philoſophum de eadem re ita ſcribentem lib. 5. de generat. animalium cap. 1. *Qui conſpectum à colore validiore, aut de ſole in opacum tranſtulerint, non cernunt. Motio enim quæ iam vehemens ineſt, impedit eam quæ extrinſecus accidit.* Et lib. de inſomniis cap. 2. *Senſibilia*, inquit, *ipſa in nobis per ſingula ſenſoria ſenſionem efficiunt: & affectio, quam ea inuehunt, non modò in ſenſoriis ineſt, cùm ſenſus agunt, ſed etiam cùm ab opere diſceſſere.* Et mox: *Si ſenſum de ſole in opacum conuertamus, comitatur eum affectio: euenit enim vt nihil cernat, proptereà quòd commotio, quæ à lumine profecta eſt, oculos adhuc poſſideat. Item ſi quid album aut viride diutiùs aſpexerimus, ad quodcumque aſpectum noſtrum deferamus, concolor illi videtur.* Eadem Themiſtius lib. de inſomniis pulchrè deſcribit his verbis: *Si quis aſpectum ab aliquo, quod intentiſſimè obtutus ſit, conuerterit, comitabitur nihilominùs eum forma rei quam ſpectauerit, quaſi affectis poſſeſſiſq; priore pulſu oculis. Prohinc qui de ſole in opacum ſe conferunt, confutatis præ nimio ſplendore luminibus non cernunt. Item ſi quid præcandidum aut viride diutiùs aſpexeris, quidquid oculis inciderit, videbitur concolor. Sed & ſi oculos contra ſolem, aut aliquid quod fulgeat, tendas, deinde conniueas, primùm aliquis color videbitur, qualis albedo, aut viriditas eſt, tum is ſe in puniceum conuertet, proximè in purpureum, atque ita deinceps in alios, poſtremò in atrum, à quo euaneſcit, exoleſcitq;. Eodem modo quæ motu cito mouentur, obtutus noſtros confringunt, vt ſi in profluentem rapidum direxeris, facit porrò æſtuatio & vertigo, vt quæ ſtant, moueri videantur.* Illuſtrius verò illud eſt, quod in inſertis cancellatiſque feneſtris ex tranſennarum aſpectu percipimus. Has enim ſi aliquamdiu firmiùs intuiti fuerimus, etiam figura diſtinctioque ſolidi & vacui oculis clauſis inhærebit, ratione tamen contraria. Nam vacua per quæ lumen tranſlapſum aſpeximus, obſcura apparebunt; ſolida autem, luminoſa. Ex his ergo omnibus concludi poſſe videtur, ea quæ in ſenſuum organa inuehuntur moram quamdam in illis trahere, non modò cùm in actu ſunt, verùm etiam cùm ſublatis exteriùs rebus ab opera diſceſſere. C D E

Contraria tamen opinio, quæ aſſerit ſenſuum externorum ſpecies non niſi præſentibus ſenſibilibus etiam breuiſſimo tempore conſeruari, & communior, & veriſimilior videtur: poteſtq; ex eo demonſtrari, quòd ſpecies non tam ſint qualitates firmæ, quàm perennes quædam actiones, atque obiectorum conatus, quibus continuò potentias ad agendum exiſtimulant: quamobrem earum productiones non ſimpliciter fiunt, ſicut aliarum qualitatum, quæ proinde ibi conſiſtunt, vbi eas effectrix cauſa ponit; ſed rectis ſemper lineis, ac temporis momento protenduntur. At ſublato obiecto, intercidit actio; igitur & ſpecies ipſæ, quæ nil aliud ſunt quàm protractæ perennatæque actionis affectiones, amoto obiecto illicò euaneſcunt. Deinde *ſpecies*, inquit D. Auguſt. loco citato, *ſunt velut in aqua impreſſum veſtigium, quod tamdiu eſt, donec ipſum corpus, quod imprimitur, ineſt; quo ablato, nullum erit.* Et ſanè ſi perdurarent aliquantiſper amotis obiectis, id ſemper aut maiori parte, & alicuius vtilitatis gratia eueniret; non accidit autem neque ſemper, neque pro maiori parte: ſi quando verò ſimile quidpiam experimur, vt ſuperiora argumenta oſtendunt, id nullo emolumento, ſed potiùs magno organi diſpendio fit, atque aliam ob cauſam, quàm nunc tempeſtiuum eſt explicare. F

Ad

A Ad argumenta contraria. Et ad primum neganda eſt conſecutio: iam enim proximè oſtendimus eam eſſe ſpecierum naturam ac conditionem, vt quantumlibet intenſæ fuerint, ſine perenni effectricis cauſæ influxu, ne momento quidem temporis poſſint ſubſiſtere.

Ad ſecundum eadem eſt reſponſio. Hoc enim inter ſpecies & firmas qualitates intereſt, quòd hæ firmum exiſtendi modum accipiant; illæ verò à continua emanatione ac cauſæ præſentia dependeant.

Ad tertium reſpondeo, eam affectionē non inde prouenire, quòd, vt Auerroës comminiſcitur, cōtingat nos in ſomniis verè ſentire ſenſibilia per ſenſus externos, licet abſentia

B ſint; qui tractatu de ſomno & vigilia, id ait accidere redeuntibus ab internis ſenſibus ad externos abſentium rerum imaginibus. Sicut enim, inquit, ſenſibilia externa mouent ſenſus externos, & hi ſenſum communem, is imaginatiuam: ſic inter ſomniandum, conuerſo ordine imaginatio mouet ſenſum communem, hic ſenſus externos. Non inquam ita ſe res habet. nam ſpecies quę ab obiectis in ſenſus externos proueniunt, altiùs non prouehuntur, cùm ab his ſenſus communis alias ſpecies altioris ordinis efformet, quas mox imaginatiuæ impertit. Prouenit ergo id ex eo tantùm, quòd ſæpè tam efficaciter internus ſenſus ſibi quædam effingat, vt ea ſe externo ſenſu percipere arbitretur. Nam teſte D. Auguſtino ſuprà cap. 4. *tanta ſæpè eſt ſimilitudo externæ ſpeciei cum ea quæ intus ex memoria exprimitur, vt nec ipſa ratio diſcernere poſſit vtrùmne foris corpus*

C *ipſum videatur, an intus tale quid cogitetur.* Hoc autem non tantùm in ſomnis, iiſque præcipuè quos ephialtes inuadit; ſed etiam in vigilia interdum contingit, vt cogitatione occupata voluntas ſeſe auertat à ſenſibus, ſicque formet animi aciem variis imaginibus ſenſibilium rerum, vt ipſa ſenſibilia coràm aſſiſtere exiſtimentur. Fiunt porrò iſtæ impreſſiones imaginum, & cùm appetendo in talia voluntas intenditur, & cùm deuitandi cauſa rapitur animus in ea contuenda, quæ fugiat; idque ſiue ſopitis ſenſibus, vt ſunt dormientium, ſiue ab interiore compage turbatis, ſicut ſunt furentium. Quibus ipſe quoque philoſophus adſtipulatur libro de inſomniis cap. 2. aſſerens *facilè decipi circa ſenſus homines in aliqua affectione poſitos, vt meticuloſum in metu, amatorem in amore, adeò vt ex tenui ſimilitudine alter hoſtes ſe videre putet, alter quem amat. Et quò quis*

D *vtique arctiùs ipſo affectu poſſidetur, eò leuiori ſimilitudine talia ſeſe illi offerunt. Eodem modo & qui ira, & qui demum quacumque alia cupiditate rapiuntur, facilè circumſcribi ſolent, ac tanto quidem procliuiùs, quanto magis libidine ipſa ducuntur. Vnde etiam fit vt febrientes interdum animalia quædam in parietinis videre videantur exigua ſimilitudine permoti, quam lineamenta quædam congeſta prætendunt.* Hæc ille.

Pro quarti argumenti ſolutione, ſciendum eſt obiecta duobus modis in externos ſenſus agere: vno intentionaliter, cùm ſcilicet propriam imaginem in organum obſignant; altero realiter, cùm violenta motione organum concitant. Prior illa actio obiecto ſublato pariter occidit: hæc verò etiam cauſa ceſſante aliquamdiu perſeuerat. Quod lationis atque alterationis exemplis idem philoſophus ſuperiùs citatus explanat his verbis:

E *Etenim quæ lationem ſubeunt, eo quod propulit non ampliùs tangente, cientur. Conſimiliter & hoc quoque in alteratione fieri putandum eſt. Illud enim quod calentis rei opera incaluit, quod ſibi vicinum eſt calefacit, penetratq́; ſucceſſio hæc ad id vſque quod primùm calefieri poteſt. Quare & ei cui ſentiendi facultas commiſſa eſt, hoc idem accidere neceſſe eſt, cùm ſenſum, qui in actu conſtitutus ſit, alterationem eſſe quamdam conſtet.* Vnde eadem ex cauſa hæc mox idem ſubnectit philoſophus: *Qui obtutum ab hiſce quæ mouentur, vt ab amnibus ocyſſimè labentibus, aliò transferunt, iis quæ ſtant, moueri videntur; & ab ingentibus ſonis ſurdaſtri redduntur, & ab odoribus vehementibus ægerrimè olfaciunt:* ita inquam ab impenſo lumine affectio quædam in ſenſiterio relinquitur, vehementi motu concitata,

F qua interdum ſenſus etiam ipſe funditus euertitur. Vnde fit, vt cancellorum vacua, per quæ lumen in oculum receptum fuit, eo occluſo obſcura appareant; quòd nempe eas organi partes quæ vacuis reſpondebant, lumen hebetauerit. Praua ſiquidem affectio, tenebrarum ſpeciem refert: vti incolumitas aliarum partium, quæ ſolidis obiectæ fuerant, ſpeciem præ ſe fert luminis, ob ſpirituum animalium affluxum, quos propoſitione 11. lucidos eſſe diximus.

OBIE-

A

OBIECTI VISVS CONDITIONES.

IN ceteris naturæ actionibus, præter effectricem cauſam quæ agit, obiectamque materiam quæ patitur, nonnullæ conditiones poſtulantur, quibus ambæ ad propria munia ritè obeunda diſponuntur. Ignis namque, exempli gratia, præter eam, quam ex eſſentiæ principiis obtinuit agendi potentiam, requirit inſuper calorem quemdam inſtrumentarium, quo appoſitam materiam alteret; ac præterea niſi magnitudine aliqua ac denſitate præditus ſit, nihil omnino B *efficere poterit: materia verò niſi ſit pinguis, atque igni vtcumque vicina, nullam actionem formamque ſuſcipiet. Ita oculus, atque res aſpectabilis, ad viſionem præſtandam proprium exigunt apparatum. Ac de oculi quidem proprietatibus huc vſque dictum eſt ſatis: nunc de iis, quibus obiectum inſtructum eſſe oportet, pauca dicenda reſtant. Sex porrò dumtaxat eiuſmodi conditiones numerantur; videlicet, opacitas, magnitudo, oppoſitio, diſtantia, medium, atque illuſtratio: quas rectè* Conditiones *nuncupamus, quòd ſine eis res aſpectabiles ſub obtutum venire omnino nequeunt. Plo-* C *tinus Enneadis 4. lib. 5.* Conferentia *nominat, quòd ad viſionem plurimum conferant ac conducant.*

PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

Imperuium eſſe oportet quidquid ſub aſpectum cadit.

PERMVLTA ſunt quæ huic propoſitioni aduerſari videntur. In primis gemmæ non paucæ, etiam quæ inter perſpicuas cenſentur, vt carbunculus, ſmaragdus, ſapphyrus, hiacynthus; vitrum item, cryſtallus, aqua, D atque alia eiuſdem generis plurima videntur, quæ tamen peruia ſunt. Deinde aër ipſe impensè diaphanus, ſub aqua conſpicuus eſt: quo pacto etiam corpus, quamuis ſummè pellucidum, cerni poſſet. Nullo igitur iure hæc proprietas in obiecto viſus exigitur: quod quantumuis tranſparens, nihilo tamen minus videri atque internoſci poteſt.

Verùm opacum eſſe oportere omne quod videtur, ex natura tum obiecti tum viſus ipſius demonſtrari poteſt. Nam ea in primis extra controuerſiam eſt obiecti conditio, vt vel lumine vel colore affectum eſſe debeat: at lumen & color ſolius corporis opaci ſunt proprietates, vt propoſitione 31. oſtendimus. Igitur omne quod videtur, opacum ſit neceſſe eſt. Deinde hæc quoque viſus natura eſt, vt in eo quod cernit terminari de- E beat; ſed in diaphano obtutus terminari non poteſt, cùm eiuſmodi corpus & lumini & ſpeciebus impunè ſit peruium. Igitur in ſolo opaco oculorum acies figi terminarique poteſt, quod proinde ſolum videri eſt aptum. Accedit & ab incommodo deſumpta argumentatio. Si enim perſpicua corpora æquè atque opaca cerni poſſent, omnis pænè viſio confuſa ac perturbata foret. Nam vno corpore poſt aliud diaphanum exiſtente (quod ſanè frequentiſſimum eſt) æquè quod poſterius, ac quod prius eſt, videretur; cùm poſterioris dignotio ab anteriore diaphano non intercipiatur. Vtrumque ergo eamdem oculi partem eodem ſimul tempore, atque ex æquo afficiet; ſicque confuſa erit vtriuſque imago, atque indiſtincta cognitio. F

Huic grauiſſimo incommodo ſapientiſſimus naturę architectus hoc modo prouidit, vt perſpicua corpora viſibiles qualitates tranſmitterent, opaca verò eaſdem ſiſterent, ac velut ſufflaminatas tranſitu prohiberent. Ita enim per illa velut per idonea media lucem opaca recipiunt, quam per eadem propriis iam coloribus affectam ad oculos refundunt. Ex quo viſionem aptè celebrari contingit.

Hinc illud fit, vt nec lux nec color in diaphano corpore recepta appareant, niſi fortè portiunculam aliquam opacitatis admixtam habeat, quæ lumen ac ſpecies colorum ſiſtar, atque aciem oculorum firmet. Quam ob cauſam propoſitione 31. diximus, gemmas quæ diaphanæ habentur, vti & vitrum, & cryſtallum, aliaque eiuſmodi ita videri,

vt

A vt etiam profunditatem illorum viſus attingat. Si autem aſpectabile corpus minùs opacum fuerit, quàm medium, tunc velut per quamdam priuationem illud conſpicietur, vt ſub aqua aër natura ſimplicior. Atque ita explicandę ſunt obiectiones initio poſitę.

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

Viſibilia quædam ob paruitatem deliteſcunt.

PRÆTEREA obiectum vt iuſta magnitudine diductum atque expanſum
B ſit, ad veram perfectamque viſionem exigitur. nam certa experientia diſcimus, res quaſdam ob paruitatem conſpectum omnino effugere. Cuius rei primatem cauſam non tam obiecti, quàm viſiuæ facultatis natura in ſe continet. Cùm enim viſio per pyramidem fiat (vt non ſemel eſt demonſtratum) cuius vertex centrum ſit viſus, baſis verò res ipſa, neceſſarium eſt, vt ex anguli verticalis amplitudine rerum magnitudines dignoſcantur. ſic vt maiores illæ appareant, quarum anguli qui ad verticem maiores ſunt; minores verò illæ videantur, quarum ad verticem anguli ſunt minores. Quare ſi tandem eouſque attenuentur angulorum ſpatia, vt ſub ſenſum non cadant, & res ipſæ viſibiles, quæ his angulis ceu baſes ſubtenduntur, omnino oblitеſcent.

C Datur ergo in iis quæ videntur, quidam paruitatis ſtatus, infra quem diſcerni ampliùs res nequeant; at vagus incertuſque, quandoquidem non minor diſtantiæ quàm magnitudinis habenda ſit ratio. Vnde quod iuſta dimenſione præditum eſt, vt è propinquo exactè videatur, è longinquo ſpectatum vim omnem obtutus effugiet; nihilque tanta mole diſtentum animo concipi poterit, quod non acutiſſimam oculorum aciem excedat, ſi infinito propemodum interuallo obſiſtat.

PROPOSITIO LV. THEOREMA.

Viſibile in ſola oppoſitione videtur.

D OPPOSITVM id eſſe definitur, à quo ad ſuperficiem viſus recta duci poteſt, quæ inde ad centrum glacialis humoris infringatur. Quare quæcumque viſui oppoſita ſunt, ea omnia intra maximam pyramidem opticam continentur: cetera verò quæ extra hanc vagantur, nec viſui opponuntur, nec in oculum actionem aliquam inferre poſſunt.

Ratio porrò huius oppoſitionis ex eo ducitur, quòd rerum aſpectabilium formæ rectis ſemper lineis protendantur, vt propoſ. 50. eſt demonſtratum. Inde enim hoc velut conſectarium infertur, nihil omnino conſpici, niſi quod viſui oppoſitum ſit, hoc eſt eò loci conſtitutum, vnde ſui ſimilitudinem rectà in centrum glacialis humoris euibrare poſſit, quæ dignoſcendi facultatem ad ſui obtutum excitet atque alliciat. Quæ etiam
E cauſa eſt, cur ea quæ à tergo ſunt, non cernantur; non enim viſui oppoſita, ibique locata ſunt vnde illorum actionem viſus excipiat.

PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

Viſus ſuapte natura infinitè extenditur.

SI emiſſione viſio fieret, quemadmodum Stoici volebant, & qui de Platonis ſecta fuerunt, profectò non modò ſpatio aliquo, ſed etiam breuiſſimo definiretur. At cùm ex Peripateticorum doctrina, partim ſuſceptione, par-
F tim interna atque immanente actione viſio perficiatur, eaque ſententia vero ſimillima ſit, vt pòſt, cùm de natura viſus agemus, perſpicuum fiet; conſequens eſt, vt viſionem infinitè extendi ſuapte vi poſſe, nulloque ex ſe termino definiri ſtatuamus. Siquidem non minùs aptum promtumque eſt viſus organum ad ſuſcipiendum formas rerum è longinquo promiſſas, quàm è propinquo: nec cùm ſpecie viſibili obſignatum fuerit ſenſiterium, diſquirit animus, priuſquàm in actionem erumpat, an res, vnde illæ proueniunt, vicina ſit, an longè diſſita. Hæc enim abs re eſſe videntur, cùm ad actionem facultas ſufficiat, obiectique per vicariam ſpeciem præſentia. Igitur viſus potentia ex ſeſe in infinitum protenditur, nec vllis diſtantiæ finibus coërcetur: quod probaſſe oportuit.

PRO-

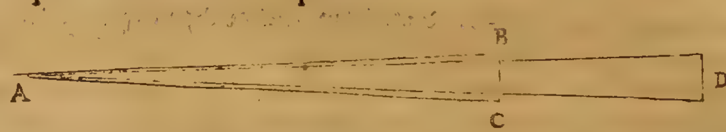
A

PROPOSITIO LVII. THEOREMA.

Vnumquodque obiectum ſpatio definitur, vltra quod videri non poteſt.

TAMETSI aſpectus, vt proximè oſtenſum eſt, nullo coërcitus termino in immenſum protendi ſuapte natura poſſit; nequit tamen obiectum ad quamcumque diſtantiam ſui imaginem ex ſe effundere: ſed iiſdem ex cauſis actio eius definitur, quas velut obiecti conditiones paulò antè recenſuimus. B

Atque in primis nebuloſus aër obiecti diſtantiam celeriùs terminat. Perſpicuum eſt enim non æquè per nebuloſum aërem, ac per ſudum, res è longinquo ſpectari. Deinde obiectum qualitate minùs conſpicua affectum, aut infirmiore lumine colluſtratum, ſegniùs agit, ac proinde minùs longè actionem diffundit. Quare è remotiori loco videtur, quod vel propria luce fulget, vel aliena colluſtratur, quàm quod ſubobſcurum eſt, aut offuſum tenebris. Rurſus è remotiori interuallo aſpicitur color rutilus, quàm fuſcus. Igitur non tantùm medij impedimenta, verumetiam ipſæ primæ viſibiles qualitates, quarum beneficio res omnes ſub viſum cadunt, definitam actionem habent, quamobrem res ipſæ non ex quauis diſtantia cerni poſſunt. C



Præterea ex ipſa quoque magnitudine argumentum ſumi poteſt; quæ eò ſemper minor apparet, quò res longiùs abeſt, quoad tandem ob paruitatem oculorum aciem penitus fugiat. Eſto namque BAC minimus angulus, ſub quo obiectum BC videri poteſt: dimoueaturque BC in D. Dico illud iam videri non poſſe. Si enim videretur, ſub minori vtique angulo comprehenderetur, quàm in priori ſtatu: at cùm poſitus ſit angulus BAC minimus, ſub quo BC ſpectari poſſit; erit angulus, quo D videtur, minor minimo, quod abſurdum eſt: ergo omnino inſenſibilis eſt, quod probare nitimur: ac proinde D obiectum in D conſtitutum cerni ex loco A nequit. Omne igitur obiectum ſpatio definitur, vltra quod videri non poteſt, quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

Perfecta viſio non minorem obiecti diſtantiam poſtulat, quàm quæ axibus continetur, cum quibus nerui optici angulos normales efficiunt.

E

NONNVLLI ea quæ viſui ſuperpoſita, aut omnino propinqua ſunt, videri quodammodò hiſce argumentis perſuadere nituntur. Primò, humor corneam inter & cryſtalloidem congeſtus cernitur. Nam quibus ille partem dumtaxat pupillæ occupauit, iis videtur macula quædam, ceu muſca continuò ob oculos verſari; quæ phantaſia nil aliud eſt, quàm humoris obiecti contuitio. Secundò, non aliam ob cauſam ictericis omnia flaua oſtenduntur, niſi quia inſperſam oculis bilem primò percipiunt, quæ deinde affectio ad externa pertranſit, & cuncta ſimili illuuie coinquinat. Tertiò, lumen quod oculo compreſſo excitatur, intra oculum exiſtit: videri autem illud nemo, qui viſum habeat, inficias ibit. Nil F igitur propinquitas cernendi facultati officit, nec quidquam obſtat, quin res etiam ſuperpoſita viſui conſpiciatur.

Pro huius proprietatis planiori intelligentia, notandum in primis eſt diſtinctè id ſolùm internoſci, in quod axes optici vnà concurrunt: reliqua verò omnia obſcurè atque confuſè, & velut ἀδιατύπωτως, aut, vt Sophoclis verbo vtar, ἀμόρφως.

Deinde triplex eorum quæ in oculo ſunt propinquitatis locus diſtinguendus eſt. Primus in ipſo eſt glaciali humore, quem interdum glaucoma inuadit, immedicabile malum, hoc eſt natiui coloris in alienum mutatio: quibus id vitij adeſt, ij per fumum, aut nebulam, ſe videre arbitrantur. Secundus eſt in humore aqueo, vbi ſuffuſio inter vueam tunicam,

A tunicam & humorem cryſtallinum enaſci ſolet, id eſt, humoris præter naturam con-
cretio, à cerebro per neruum opticum prolapſa. Tertius in cornea eſt tunica. Hanc ca-
ligo, nubecula, atque hallucinatio committit. Eſt porrò caligo, tenebroſa viſio ex den-
ſiore facta cornea tunica. Rarum hoc vitium ex morbo; ex ſenectute frequens, qua
membranæ & vngues craſſeſcunt. Nubecula, tenuis eſt humor corneæ inhærens, quo
quis per medium non omnino diaphanum ſe videre putat. Hallucinatio eſt, qua omnia
foris tincta videntur, ex alieno colore tunicæ corneæ offuſo, vt in ictero citrina, in
phlegmone rubra.

In his omnibus affectionibus, ſi impactus humor perfectè opacus ſit totamque pu-
B pillam obtegat, planè cernendi functionem impedit; etſi facultatem ipſam, quæ in
anima reſidet, non tollat. Hoc probat omnium philoſophantium conſenſus, ac medi-
corum experientia. Ratio etiam ipſa demonſtrat: nam humor qui in oculo deliteſcit,
nullo lumine colluſtratus, perſpici non poteſt; vt argumentatur Ariſtot. lib. 2. de anima
cap. 7. text. 73. ſed neque res ceteras videri patitur, cùm viſibilibus formis, quæ ab
externis rebus in oculum deſtinantur, viam occludat. Idem enim præſtat quod pal-
pebræ clauſæ, aut velum oculis obductum, per quæ, cùm opaca ſint, nullus ſpeciebus
tranſitus conceditur. At ſi partem dumtaxat pupillæ occupat humor ille opacus, rerum
quoque obiectarum partem offuſcabit, quaſi macula illis inducta, quæ ſuffuſionis obti-
neat figuram. Quod neutiquam ex eo prouenire credendum eſt, quaſi ipſa ſuffuſio cer-
C natur, ſed quòd cernendi actum ex parte præpediat. Pars namque obiecti, quam con-
tegit, dum per humoris opacitatem non percipitur, oſtenſionem quamdam facit ma-
culæ rebus inuſtæ, quæ interdum muſcæ oberranti, aliàs telæ aranearum ſimilis eſt;
non quòd verè illa phantaſia ſit alicuius rei conſpectio, ſed quòd potiùs ſit viſionis pri-
uatio, quæ obſcuritatis ſpeciem præ ſe fert.

Si autem perſpicuus eſt humor qui oculum vitiat, vt bilis in ictericis, in ophthalmi-
cis ſanguis, is neque cernendi facultatem imminuit, neque actionem impedit; res ta-
men externas proprio colore infectas exhibet, colore nempe qui in oculo eſt, ſpeciei
vim obtinente. Vti enim ſpecies haud per ſe diſtinctè in oculo dignoſcitur, per ipſam
tamen, quidquid ei opponitur ita exhibetur, vt eiuſdem colore, figura, magnitudine,
D ceteriſque aſpectabilibus proprietatibus affectum cernatur: ita ſi color aliquis oculum
inuaſit, qui perſpicuus ſit, aut tinctum vitrum oculo proximum teneatur; colores ipſi
propinqui, ſiue qui in oculo inſidet, ſiue qui in vitro eſt, diſtinctè non percipiuntur; at
rebus externis affuſi putantur. Cuius quidem hanc rationem eſſe exiſtimo, quòd tum
propter vicinitatem, tum propter tranſparentiam nihil ſit in coloribus illis quod viſum
terminet. Quare eò vſque affectio, quam oculo inferunt, peruadit, dum corpus aliquod
opacum in iuſta diſtantia occurrat, in quod impingant, quodque illos pariter ac viſum
definiat, ſiſtatque: tale enim eſſe oportere omne quod videtur, propoſ. 53. oſtendimus.
Vnde colligas infirmam eſſe rationem illam, qua nonnulli probare nituntur inter viſum
ac rem viſibilem ſpatium aliquod intercedere debere; quòd viſio per ſpecies fiat, ſpecies
E autem ſine medio ab obiectis non reſoluantur. Non ſubſiſtit inquam hæc ratio, quia
ſpecies ſunt diſtantium rerum vicariæ formæ, tum minimè opportunæ, cùm obiecta
oculo præſentia ſunt.

Denique ſi inſertus oculo humor mediam naturam obtinet, quæ neque opaca om-
nino ſit, neque exactè diaphana, nebuloſam viſionem efficit, qua quis velut per caligi-
nem res obiectas ſe conſpicari exiſtimat.

Præter triplicem hunc propinquitatis gradum, quem in oculo deſignauimus, quar-
tum quoque extra oculum conſiderare licet. Continetur porrò is ſpatio illo quod ab
oculo ad id vſque punctum, vbi neruis opticis axes ad rectos angulos inſiſtunt, exporri-
F gitur. Quo loco viſionem quidem fieri contingit, ſed indiſtinctam tantò magis, quantò
res oculo vicinior fuerit. Cùm enim ex ipſius organi ſtructura conſtet propinquiùs ocu-
lorum aciem terminari non poſſe, quàm vbi coniuncti axes neruis opticis normales
exiſtunt, erit hoc punctum terminus minimæ diſtantiæ, in qua viſio diſtincta perfici po-
teſt; reliquo ergo ſpatio ad oculum vſque viſionem omnem confuſam turbidamq; eſſe
oportet, quòd in eo nullus axium concurſus obueniat.

Ex his facile eſt colligere propoſitæ proprietatis demonſtrationem. Namque proxi-
mum illum, quem iam diximus, axium concurſum extra oculum fieri neceſſe eſt, vti
neruorum opticorum fabrica demonſtrat Igitur diſtincta accurataque inſpectio, non
niſi ex certa ac iuſta diſtantia elici poteſt: cuius quidem breuiſſimum ſpatium puncto

illo terminatur, in quo concurſantes axes cum opticis neruis angulos rectos efficiunt. Quò verò deinceps res obiectæ oculo viciniores exiſtunt, eò grandiores apparent; proximæ autem adeò augeſcunt, vt tenebras oculo ſua mole offundant, ac velut indigeſtum chaos repræſentent. A

Faceſſat nunc quorumdam opinio, qui huius rei cauſam in ſpecies viſibiles conijciendam volunt, quarum natura odoribus ſit quodammodò ſimilis. Vt enim, inquiunt, Moſchi odor è proximo grauis eſt propter admixtam craſſam fæculentamque ſubſtantiam, quæ iniucundum odorem reddit; è longinquo verò depoſita parte craſſiore purior effectus nares ſuauiùs ferit: ita ſpecies è proximo oculorum aciem retundunt; interuallo autem proportione quadam attenuatæ res diſtinctiùs ſpectandas exhibent. B

Hæc cùm ita ſint, obiectis initio argumentis nullo negotio fiet ſatis. Dicendum enim omnem opacitatem cryſtalloidi impactam diſcernendi functionem abolere; tollitur enim hoc vitio facultas radios in centrum colligendi, quam propoſit. 26. viſui apprimè neceſſariam eſſe diximus. Quæcumq; verò araneæ tunicæ intra oculum obijciuntur, ea nequaquam videntur, non ſolùm ob propinquitatem, verùm etiam quòd nullo lumine illuſtrentur, ſine quo nihil in rebus aſpectabile eſſe poteſt. Si verò lumine perfunderentur, hoc ipſum ita oculos oppleret, vt res obiecta dignoſci non poſſet: ſed nil præter confuſum quoddam lumen extra oculos indefinito loco conſpiceretur, vt oculo compreſſo accidit: quod tertium argumentum proponebat. De hac re conſule propoſit. 13. vbi diximus fulgorem illum ab interna parte vueæ tunicæ ad araneam humoremque C cryſtallinum remitti, atque ita videri: apparere autem orbicularem circuli in modum, quòd à ſolo ambitu pupillæ repellatur. quà enim patet pupilla, hinc nihil remitti poteſt. Videtur quoque extra oculum obuerſari, propterea quòd nequeat oculus certam ei diſtantiam propriumque locum aſſignare. quod idem ſuffuſionibus euenire, plurimorum hominum experimenta teſtantur.

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

Inter viſum & viſile neceſſe eſt medium intercedere diaphanum. D

PERSPICVA eſt huius propoſitionis demonſtratio ex ſuperiore. Cùm enim ſpatio aliquo diſtare ab inuicem debeant viſus, reſque aſpectabilis; ſi inane fiat hoc interuallum, non modò non exactiſſimè, (quod Democritus credebat, quem eo nomine reprehendit Ariſtoteles lib. 2. de anima cap. 7. textu 74.) ſed nequidquam nos viſuros conſtat, cùm nulla actio ab obiecto ad oculos per vacuum traduci queat. Deinde, *ſi nullus eſſet vſus intermedij corporis* (inquit Themiſtius lib. 2. de anima cap. 25.) *per quod colores veherentur ad ſenſum, ſumma ratio eſſet, quamobrem, quantò propiùs accederent imminerentq́; oculis,* E *tantò clariùs & exquiſitiùs cernerentur.* Oportet ergo plenum hoc interſtitium conſtituere, non quidem opaco aliquo ac denſo corpore, quod lumini rerumq́; ſpectris imperuium ſit: igitur diaphano, per quod vnà cum lumine emiſſitiæ rerum imagines, in omnem circùm partem diſtribuantur, tandemque ad aſpectum vſque, quocumque in loco ille conſtiterit, pertinere poſſint. Præterea viſus ſpirituali naturæ proximus eſt, obiectum verò quod videtur, nimis materiam reſipit. Igitur duo hæc per ſe haudquaquam coire poſſunt, vt notionem aliquam perficiant: ſed medio quodam opus eſt veluti ſpirituali, quod inuicem iſta conciliet. Hoc profectò eſt diaphanum, inter craſſam ac ſpiritualem naturam medio loco conſtitutum. F

In iis qui aquileges nuncupantur, reperiri quoſdam aiunt, qui profitentur ſe aquas ſub terra latẽtes contueri. Id verò ita ſe habere, ac reipſa fieri, non ignobiles noſtræ ætatis philoſophi arbitrantur, non tam rationibus quàm experientia in eam ſententiam adducti. Fuiſſe enim, atque etiamnum extare narrantur, qui variis in locis oculari inſpectione vberes aquarum prouentus inuenerunt. neque operam dæmonum huic negotio interueniſſe credunt, quòd illorum hominum probitas publici iudicij auctoritate pro vtroque tribunali fuerit explorata & comprobata.

Deinde lynces naturali oculorum acie poſt trans parietes videre perhibentur, cur non id poterunt homines aliqui extraordinaria cernendi facultate prædití? An id longiùs

A giùs fidei metas excedit, quàm res in tenebris perſpicere? quod potuit Tiberius Cæſar, ſicut & brutæ illæ animantes quæ noctu alimoniam venantur, vt feles, noctuæ, veſpertiliones, &c. Argonautam ſcribit Plinius lib. 2. cap. 17. non ſolùm terra interpoſita videre ſolitum: ſed etiam exeuntem à Carthagine claſſem Punicam, numerumque nauium ex ſpecula Libycana manifeſtiſſimè notaſſe: vnde illud Martialis;

Scit quota de Libyco littore puppis eat.

nec non primam lunam in ſigno arietis eodem die conſpexiſſe; quamobrem Lyncei cognomen obtinuit. His longè etiam admirabiliora leguntur apud naturalium rerum ſcriptores: quæ modò non lubet enarrare, ne longiùs à propoſito recedamus.

B Præterea terra poroſa eſt. per hos igitur meatus poterit lumen aliquouſque terræ craſſitiem penetrare, indeque latentium ſubtus aquarum viſibiles formas per eoſdem poros reuehere, verùm ita attenuatas, vt communi cernendi facultati minimè congruant, ſed ei, qua præditi ſunt aquileges. Vnde aquam exploraturi meridianam lucem quærunt, & inſignem ſolis ſplendorem, quo nimirum è profundo ſpecies hauriant & ad aſpectum euocent.

Hæc ferè ſunt ex quibus præcipuum huius ſententiæ momentum pendet. qui verò contrariè ſentiunt, experimenta illa aiunt eſſe vel veneficia vel mendacia. Cùm enim vſitatis ſignis, quæ referunt Plinius lib. 31. cap. 3. & Vitruuius lib. 8. cap. 1. aquarum loca tacitè explorauerint, ea deſignantes, aquas ſe videre ementiuntur. Neque par ratio C in iis eſt qui noctu vident: hi enim non vident in tenebris, ſed emiſſitio oculorum lumine res, quas vident, illuſtrant, quarum tum ſpecies cum lumine ad oculum reuehuntur. Æquè verò abſonum eſt dicere, ſine lumine viſionem fieri, eamdemque opacum corpus penetrare, cùm vtrumque naturæ viſionis aduerſetur: nec enim ſine lumine, nec trans corpus opacum ſpecies deferuntur.

Quod verò de poris terræ adducebatur, non ſapit philoſophum. Quomodo enim ſpecies, quæ ſuapte vi rectis lineis proficiſcuntur, per ſinuoſos terræ anfractus traduci poſſunt? Faceſſat iſta philoſophandi ratio. Ac noſtra quidem ſententia eiuſdem generis habeatur aquarum inuentio per inſpectionem, cuius eſt metallorum ſub terra latentium inquiſitio per virgulam furcatam: de qua ſcribit Georgius Agricola lib. 2. de re D metallica, multas ac magnas contentiones inter metallicos exiſtere, cùm alij aſſerant in venis inueniendis ſibi maximo vſui fuiſſe, alij negent. Nonnulli furcam reſecant colurnam, quam præ ceteris idoneam cenſent, præſertim ſi corylus ſupra venam aliquam creuerit. Alij pro varietate metalli diuerſis virgulis ad venas inquirendas vtuntur. etenim coryli virgulas adhibent ad argenti venas; fraxini ad æris; piceaſtri ad plumbi maximè candidi; ferream ad auri. Vſus porrò earum ſic ſe habet: Cornua virgulæ pugnis apprehendunt, ita vt digiti compreſſi cælum ſpectent, vtque virgula erigatur ea parte qua cornua coëunt: tum huc atque illuc paſſim per loca montoſa vagantur; ſimul atque verò ſupra venam pedem poſuerint, aiunt ſtatim virgulam occulto quodam impulſu verſari, motuque venam prodere: at vbi pedem retulerint, & ab ea receſſerint, E rurſum virgulam immobilem permanere. Cuius rei fides ſit penes illos, qui eius aliquando periculum fecerunt.

Id tantùm noſtræ rationi adiungere placet: Si acies oculi noſtri corpora opaca penetraret, oporteret illa peruia eſſe rerum ſimulacris; quapropter non iam opaca, ſed tranſparentia eſſent, quod in primis hypotheſi repugnat. Deinde eo dato, duorum alterum conſequens foret, aut quòd nihil omnino in rerum natura occultum eſſet, aut quòd nihil penitus cerneretur. Vtrum abſurdius ſit, tecum ipſe lector expende. Occultum fore nihil, hinc probatur; quia nullum corpus, nec vlla aduerſa qualitas rerum formis obſiſteret, quò minùs liberè ad oculos peruenirent. Si autem quæ in rerum natura ſunt F fœda atque abominanda cunctis paterent, perpetuo horrore hominum animi percellerentur, ſiquidem nullo loco poſſent à turpiſſimarum rerum aſpectu eſſe liberi. Illis enim idem eueniret quod Marſil. Ficinus oratione 6. cap. 18. futurum monet, ſuum alloquens Socratem, his verbis: *Si oculos tibi lynceos natura dediſſet mi Socrates, & aſpectu qualibet occurrentia penetrares, formoſiſſimum illud extrinſecus Alcibiadis tui corpus turpiſſimum tibi videretur.* Rectè igitur ſapientiſſimus vniuerſitatis architectus, qui tum propter vitæ honeſtatem, tum propter humanæ ſocietatis vſum plurima latentia eſſe voluit, corporum opacitatem induxit, qua tamquam velo, quæ latere oportebat, occulerentur.

Verùm probabilius equidem exiſtimo, ſublata à corporibus opacitate, aut indita

oculis noſtris tantà perſpicacitate vt opaca corpora viſu penetrarent, nihil omnino in rebus diſtinctum fore, quia omnium rerum imagines ſimul permixtæ atque confuſæ in oculos tumultuariè irruerent. Nam plurium rerum formæ per eumdem radium incederent, atque ad ſuperficiem viſus productæ ſibi mutuò ita incumberent, vt vna præ alia dignoſci non poſſet; quod oſtenſum eſt ſuprà propoſit. 53. & apertiùs infrà lib. 2. cùm de radio optico agemus. A

PROPOSITIO LX. THEOREMA.

Viſibile niſi lumine illuſtretur non apparet. B

EIVS rei duæ ſunt primates cauſæ. Prima eſt, quòd lumen velut colorum hypoſtaſis deciſas ab obiectis ſpecies ſuſtineat, atque ad oculum vehat: vt propoſit. 42. eſt demonſtratum. Altera eſt, quòd eædem colorum formæ dignoſcendi facultatem ſuapte vi excitare non poſſint, niſi cum lumine permiſceantur, vnamque cum eo velut mixtam qualitatem efficiant. Quamobrem propoſit. 38. lucem colorum eſſe formam diximus; non internam, ſed externam; non eſſentiæ, ſed integritatis partem, quatenus ſui perfuſione illos actu ſpectabiles facit, quandoquidem niſi lucis conſortio actu non videantur. Et D. Thomas lib. contra gentes primo, cap. 76. ait colorem eſſe obiectum materiale viſus, lumen verò formale. vnde, inquit, eadem viſione intuemur colorem & lucem, qua color fit actu viſibilis. C

Etſi nemo adeò lucis vſura orbatus ſit, vt putet lucem ad cernendi actionem minimè neceſſariam eſſe; non deſunt tamen, inter quos Auerroës, qui putent illam non obiecti cauſa, ſed tantummodò ratione medij poſtulari. Quæ ſententia primò probari poteſt, ex eo quòd color proprium habeatur obiectum viſus, vtpote per ſe viſibilis, non autem aliena vi, cùm, teſte Ariſtotele lib. 2. de anima cap. 7. textu *66. in ſe cauſam habeat, vt viſibilis ſit.* Secundò ſonus, odor, ſapor, ceteraque aliorum ſenſuum obiecta nullius alterius ope proprias ſpecies ad organa tranſmittunt; ergo & color, qui longiùs, ac proinde maiore efficacitate ſuam ſpeciem diffundit. D

Verùm reſpondere his argumentis perfacile eſt. Primò, colorem habere quidem in ſe cauſam cur videatur, non tamen ſine lumine actu videri. Secundò, peculiare id concedi debuiſſe coloribus, qui nobiliſſimam facultatem per ſpatia longiſſima moturi erant, vt ad ſpecies emittendas promouendaſque lumen requirerent, huic ſanè negotio aptiſſimum, cùm longiſſimè protendatur, maximamque, vt propoſ. 38. diximus, cum coloribus cognationem ſocietatemque habeat.

Igitur obiecti gratia lumen exigitur, vt illius ſpecies excipiat promoueatque. Sed an etiam medij ergô ſit neceſſarium lumen, maior eſt controuerſia. Negat Auicenna libro 6. nat. part. 3. cap. 1. ſolius obiecti cauſa lumen requiri ex eo probans, quòd obiectum ex obſcuro loco, ſi ipſum affuſum ſit lumine, procul videatur, imò eò clariùs quò medium interiectum obſcurius eſt: contrà verò ſi obiectum in obſcuro ſit, non cernatur, eſto oculus in loco illuſtrato conſiſtat. Deinde felium oculi, nitedulæ, & robuſti caudices vetuſtate putres interlucent in tenebris, medio autem illuſtrato oblitеſcunt. Lumen ergo ex parte tantùm obiecti eſt neceſſarium, cùm in medio officiat potiùs quàm proſit. Dicet fortè quiſpiam, ab his rebus ſemper aliquid luminis per medium diffundi. At contrà non videtur fieri poſſe, vt ad oculum vſque longiſſimè diſſitum, hoc tam exiguum lumen pertingat. Igitur non illud quod per medium oberrat lumen, ſed quod propter obiectum verſatur, ad viſionem conducit. Præterea cùm medium diaphanum ſit, lumen, ſi quod in eo eſt, non apparet. Fruſtrà ergo exigitur medij cauſa cùm nihil viſui conferat. E F

Affirmant alij non tantùm ratione obiecti, ſed etiam ratione medij lumen neceſſarium eſſe, vt viſio perficiatur. Quorum ſententiæ philoſophi inprimis auctoritas ſuffragatur lib. 2. de anima cap. 7. textu 73. Deinde ratio quoque in promptu eſt. Cùm enim agentia non in quoduis indiſcriminatim agant, ſed oporteat inter id quod agit, & id quod patitur, proportionem quamdam & reciprocam aptitudinem dari; vti quantitas prima præcipuaque diſpoſitio eſt, quam agentia naturalia in patiente exigunt, & cuius defectu nulla phyſica alteratio procedit: ita diſpoſitio, quam color in medio diaphano requirit, lux eſt, ſine qua non poteſt in eo ſpeciem gignere, neque ad oculum eam deſtinare,

A deſtinare, cùm nihil in medio ſit, quod eam fulciat. Eam namque rationem habet lumen ad ſpecies viſibiles, quam quantitas ad corporeas qualitates. Quemadmodum enim grauitas, leuitas, calor, frigus, ſapor, color, ceteræque qualitates, quas vniuſcuiuſq; corporis natura ex ſe profert, primò inſunt quantitati, ac huius beneficio materiæ: ita colorum ſpecies ſuapte natura primùm inſunt lumini, ceu proximo ſubiecto ac baſi, deinde luminis ope per medium diaphanum deferuntur. Ex quo fit vt eædem fermè ſint ſpecierum ac luminis proprietates. Nam & medium perſpicuum exigunt, & inſtanti illud traijciunt, ac rectis lineis, longiuſque prouectæ ſenſim langueſcunt, &c.

Ad argumentum Auicennæ conſtabit ſolutio ex propoſ. ſequente, qua cauſam dabi-
B mus ob quam res impenſiùs illuſtratæ optimè videantur è tenebris.

Ad ſecundum eiuſdem ſententiæ aptè reſpondebatur; ad reſponſionis verò confutationem dicendum erit, quantumuis minimi luminis ampliſſimam eſſe ſphæram, quam actiuitatis vocant. Etſi enim lumen, quod res illæ ex ſe fundunt, in toto medio palàm à nobis non dignoſcatur propter eius diaphaniam; negandum tamen non eſt, luminis intentionem vniuerſum medium ad oculum vſque complere, cùm per illam velut per propriam ſpeciem atque imaginem ipſum corpus lucidum ſentiatur.

Ad tertium dicendum, non poſtulari in medio lumen vt cernatur, ſed vt ſpeciem obiecti vehat. Et certè ſi obiectum ad primam ſpeciei productionem lumen exigit, quod eam excipiat, multò magis medium id requirit ad eam vlteriùs extendendam.

C

PROPOSITIO LXI. THEOREMA.

Oculus quàm optimè videt è tenebris.

NEVTIQVAM exiſtimandum eſt, lumen, quod ſpecies in medio expoſcunt, illud eſſe quod immediatè à corpore luminoſo procedit; ſed hoc quod à corpore non perpolito ad viſum repercutitur. Illud enim quia obiecti colore minimè tingitur, nihil omnino viſioni conducit; quin etiam triplici de cauſa plurimùm officere ſolet: primò ſi excellens ſit, ſecundò
D ſi magnam portionem medij occupat: tertiò ſi oculo ſit vicinum. Nam quò excellentius eſt, eò magis ſua affluentia lumen, quod colorum formis affectum ad oculum repercutitur, offuſcat. quod idem præſtat, cùm magnam partem medij implet; ac multò magis, quando oculo eſt vicinum: tunc etenim & cum ſpeciebus concurrit, quas longinqua profectio debiliores effecit; & viſum ita offundit, vt liberè nequeat cernendi actum exercere. Quamobrem oculus maiori lumine colluſtratus, minùs videt.

Quò verò medium obſcurius eſt, atque à primo immediatoque lumine liberius, eò clarius lumen cum rerum formis repercuſſum eluceſcit, viuaciuſque obiectum oculis repræſentat. Cui rei multa ſuffragantur experimenta, quæ fidem faciant. Hac enim ex cauſa fit, vt è profundiſſimis puteis ſtellæ interdiu conſpiciantur, teſte Galeno lib. 10. de
E vſu part. & vt lucernam geſtantes accuratiùs res obuias diſtinguant, qui manum lumini opponunt, ne in oculos illabatur: & vt ij, quibus oculi profundiores, acutiùs videant.

DE NATVRA VISVS.

PROPOSITIO LXII. THEOREMA.

Cernendi facultas ceteris ſenſibus externis dignitate præſtat.

F VISVM omnium ſenſuum externorum præſtantiſſimum eſſe, demonſtrant, in primis organum, quod nobiliſſimum eſt; deinde obiectum, quod præcipuas qualitates comprehendit, lucem & colores; tum cognitionis modus, qui tenuioribus & à materiæ fæce liberioribus vtitur imaginibus, nullamq; realem immutationem ab obiecto ſuſcipit, ſed tantummodò notionalem: nec enim, verbi gratia, conſpecta albedine oculus exalbeſcit. Præterea actio cernendi velociſſima eſt, quippe momentanea, & è longiore tractu res attingit. Demum plurimas rerum differentias complectitur, omnem ſcilicet colorum varietatē, corporum magnitudinem, figuram, numerum, proportionem, ſitum, motum, & quietem; mundum

denique vniuerſum, ac cælos ipſos oculus contuetur. Vnde maiores noſtri ſtatuam Ioui A poſuere tribus inſignem oculis, quibus triplicem eius prouidentiam ſignificabant, qua cæleſtia, maritima terreſtriaque, & inferna curare putabatur. Eius mentio eſt apud Pauſaniam in Corinthiacis.

Vt verò ad capeſſendas diſciplinas auditus, ita viſus ad inueniendas aptiſſimus eſt. Quare in Timæo Plato viſui philoſophiam acceptam refert. Siquidem homines ex iis quæ oculis viderunt capti admiratione, cœperunt philoſophari, cauſaſque rerum inueſtigare. Et Philo Iudæus lib. de ſpecialibus legibus, *Defluxit*, inquit, *philoſophia è cælo in hominum animos, ſed oculis ſequeſtris deducta eſt in hoſpitium. Nam hi primi conſpexerunt vias quæ à cælo ad nos tendunt regias.* B

Eodem Philone auctore libro de mundi opificio, *quod mens in animo eſt, id oculus in corpore.* Nam profectò in oculis animus inhabitat. Vnde eos cùm oſculamur, animum ipſum videmur attingere. Neque vlla ex parte, quàm ex oculis, luculentiora animi indicia habentur. Ex multiformi enim contuitu cernuntur truces, torui, flagrantes, limi, tranſuerſi, graues, ſubmiſſi, blandi. Ardent, intenduntur, conniuent, arrident, derident, pauent, iraſcuntur, comminantur, promittunt. Sic in aliis, modeſtia, clementia, manſuetudo, hilaritas, miſericordia, amor; in aliis contrà, faſtus, arrogantia, verſutia, mœſtitia, odium, & indignatio, ſeſe oculis produnt. Quin etiam lacrymas his natura mentis indices dedit (inquit Quintilianus lib. 11. cap. 3. de pronuntiatione) quæ aut erumpunt dolore, aut lætitia manant. Ad ingenium quoque indicandum oculi C magnam vim habent. Hinc enim, qui oculos paruos, aut valdè nigros habent, è ſigno timidi & puſillanimes iudicantur: qui ad flauum declinantes, boni animi: qui concauos, malefici: qui eminentes, fatui: qui igneos, iracundi: qui glaucos, crudeles. Vnde D. Auguſtus natura mitiſſimus cui oculi glauci, diligentiùs eos inſpectari indignè ferebat, vt refert Plin. lib. 11. cap. 37. Plura de hac re vide apud Ariſtot. lib. 1. de hiſt. animal. cap. 9. & 10.

Ineſt præterea oculis quoddam libertatis veſtigium, ceteris externis ſenſibus denegatum. Nam palpebrarum vſu, cùm volumus videmus; cùm nolumus, obſeratis foribus omnem proſpectum arcemus. Rurſus manuum obiectu, ea tantùm quæ lubet, cernimus, ceteris obductis atque ab aſpectu diremptis. Quæ omnia mirum in modum D hunc ſenſum commendant.

Actionum omnium duces ſunt oculi, artiumque magiſtri, ac ſoli lucis vſura vitam diſtinguunt à morte. Vnde apud Pierium lib. 33. homo indice oculum demonſtrans, præſtantiæ eſt hieroglyphicum, quòd oculo nil ſit in vita præſtantius cariuſque. Rectè igitur (vt Galenus ſcribit libro de cognoſcendis curandiſque animi morbis) ſeruus ille, cui Adrianus Cæſar furore percitus oculum eruerat, ſciſcitanti poſteà quid repeteret amiſſi luminis talione, non aliud, reſpondit, quàm oculum de capite auulſum, cui nil par eſſe, nil etiam ſecundum, quod in vicem reponeres, Imperator, ſum arbitratus. Digna ſanè vox quam liberi oris homo pronuntiaſſet. Et Macrobius lib. 7. Saturnalium, ſcommata quibus corporis vitia tanguntur tantò ait leuioris eſſe doloris, quantò E defectus ipſi minoris ſunt infortunij: at oculorum orbitatem numquam ſine excitatione commotionis obijci poſſe affirmat. Sed illud multò maximè oculorum commendat dignitatem, quod Zaleucus Locrenſium ſeueriſſimus iudex prudenti ſanè facinore deſignauit. Hic filium adulterij compertum, ne vtroque oculo (quod lege cautum erat) multaret, ſibi alterum euelli iuſſit, vt patris ſimul clementiam, & iudicis præſtaret integritatem. Qua obſecro gratia, niſi ne filio oculorum vſum voluptatemque totam auferret? ratus eius etiam vnam ſolummodò partem vel maximè eſſe neceſſariam.

Cicero 2. de legibus, & Stobæus ſerm. 42.

PROPOSITIO LXIII. THEOREMA. F

Non æqua eſt omnibus cernendi poteſtas.

QVI humanum aſpectum omnium præſtantiſſimum eſſe contendunt, ij ſententiam ſuam ita exponunt, vt neque de viſus eſſentia, quam omnibus communem agnoſcunt; neque de accidentibus, hoc eſt quadam perſpicacitate vel acrimonia cernendi, quibus

Nos aper auditu, lynx viſu, ſimia guſtu,
Vultur odoratu, præcedit, aranea tactu;

ſed de proprio viſionis modo intelligi debeat. Verùm quem modum hi philoſophi

animo

A animo concipiant, nec ipſi explicant, nec equidem intelligo. Si de viſus eſſentia agatur,
eam ipſimet hominibus cum brutis animantibus communem eſſe, neque ſpecie aut genere diſtare hominum viſum & beluarum fatentur. Quæcumque igitur aſpectuum diſcrimina reperiuntur, ea vel ab organo, vel à ſpiritibus animalibus, vel à facultate ipſa prouenire neceſſe eſt. Quare illis acutior viſus ineſt, quibus vel organum clarius eſt, vel ſpiritus animalis vegetior aut vberior, vel ipſa cernendi vis acrior: contrà illis viſus obtuſior, quibus vel organum obſcurius, vel ſpiritus animalis parcior craſſiórve, vel facultas ſegnior eſt. Et quidem ex organi ſpirituumque diuerſitate inæqualem viſionem prouenire perſpicuum videtur: ſed ex ipſa etiam facultate ac vi id ipſum euenire, iiſdem ar-
B gumentis concludi poteſt, quibus non pauci graues philoſophi potentiam intellectualem non omnibus parem eſſe probant, non modò ex ea diuerſitate quam accidentia inducunt, ſed etiam ex ea quam facultati ineſſe oſtendunt. Sunt enim potentiæ omnes de genere illorum, quæ ſecundùm magis & minùs euariant.

Porrò quòd aquilæ fixis oculis ſolem contueantur, id non ex eo prouenit, quòd perſpicaciùs videant: ſed potiùs ex quadam duritie, ob quam à vehementiore lumine organum minùs diſſipatur. Vnde in his ſæpè ſegnior eſt viſus propter ſenſorij ignobilitatem, vt in cattis, ac gallinis, aliiſque quamplurimis, quibus frequens eſt obtutum in ſolem defigere. Et ſanè in ipſis hominibus magnum cernitur huius generis diſcrimen, è quibus alij aliis exquiſitum fulgorem leuiùs ferunt. Inter quos inſignes fuere philoſophi
C (ſi Plinio credere libeat lib. 7. cap. 2.) quos Gymnoſophiſtas nuncuparunt, in ea Indiæ parte quæ Æthiopiæ adiacet. hi à primo ſolis exortu ad occaſum vſque perſtabant, alternis pedibus feruidæ arenæ inſiſtentes, ac ſolem toto die immotis oculis contuentes, in quo & mira quædam ſe videre arbitrabantur.

De talpis, quos oculis captos vulgus prædicat, varij variè ſcripſere: quorum ſententiis nobis ſubſcribere omnino non licet. Nam alij videre illos aiunt, alij negant. & Plinius lib. 30. cap. 3. perpetua cæcitate damnatos, defoſſos, ſepultiſque ſimiles eſſe tradit. Oculorum item compoſitionem illos habere multi abſolutè negant, afferunt alij: inter hos Ariſtoteles lib. 4. de hiſt. animal. cap. 8. illorum oculos ita deſcribit: *Non enim oculos in aperto habent: cute tamen detracta, quæ craſſiuſcula obtenta ſedem luminum*
D *opacat, oculi intus laceſſiti imperfectiq́ viſuntur; ſed ita, vt partes eaſdem habeant omnes, quibus oculi integri conſtant. Habent enim nigricantem illum orbiculum, & quod intra eum continetur, quam pupillam vocant, atque etiam portionis albidæ ambitionem: ſed non tam liquidò, quàm oculi conſpecti & eminentes.*

Quare minùs ſibi conſtare videntur qui oculorum effigiem talpis concedunt, at viſum derogant. ita enim in illis viſus ineſt, vti organum. Rectiùs verò Ariſtoteles poſtquam variis in locis negaſſet talpas exactè perfecteque diſcernere, perfectum quoque organum iiſdem ineſſe lib. 1. de hiſt. animal. cap. 9. his verbis pernegauit: *Habent profectò oculos, tum cetera animalium genera omnia, præterquam teſta intecta, & ſi quid imperfectum aliud eſt; tum ea quæ animal generant, omnia, præter talpam, quem modo*
E *quodam habere dixerim, cùm tamen habere omnino negem: quippe cùm omnino quidem nec videat, nec perſpicuos habeat oculos. Verùm ſi quis prætentam membranam detrahit, locus oculorum apparet, & pars nigra eorumdem: ſitus denique & deſcriptio eadem, quam legitimam conſpicui oculi obtinent.*

Ex quibus confici poſſe videtur, talpis viſum aliquem ineſſe. Neque enim fieri poteſt, vt fruſtrà ſub cute oculos natura ſit fabricata. Per eam ergo cutem operantur quidem, verùm obſcurè admodum, & tamquam per nebulam. Sicque conciliari poſſunt diſcrepantes philoſophorum ſententiæ, quæ de talparum cæcitate celebrantur. Vti namque perfectum atque articulatum viſum nemo talpis conceſſerit, proptereà quòd organum
F habeant, denſiore cuticula obtectum: ita ſpectata latentis oculi fabrica, nefas erit omnem eis ſenſum viſus denegare.

Nos in tantis opinionum ambagibus veritatis cupidine incitati, non ſemel talparum oculos curioſiùs ſumus perſcrutati; cumque id ſemel atque iterùm irrito conatu aggreſſi fuiſſemus, obſiſtente pilorum denſitate quæ lanuginis in modum oculis aggeſta erat, ſubiit in mentem talpam aquis immergere: quod cùm feciſſemus, vidimus non longè ſupra rictum hinc inde pilos madore coactos in orbem abſcedere, ac velut radios aut ciliorum ritu circulum facere; in cuius vmbilico cutis tenuiſſimo foramine pertuſa cernebatur, eique ſubiectus nitidiſſimus orbiculus perexiguus, prædurus, atque impenſa nigredine præditus, quales eſſe ſolent cancrorum extantes oculi. Rem ſanè adeò mani-

feſtam qui viderit, eum puto in poſterum de talparũ aſpectu numquam poſſe dubitare. A

Perfectum igitur viſum talpæ habent, noſtra quidem ſententia, cuiuſmodi & oculos. Sapientiſſimè autem illos à rerum opifice paruos, reconditos, præduros, piloſos fabricatos eſſe arbitramur, vt hiſce præſidiis communiti perpetuam terræ impreſſionem tutius perferrent; & tenebris aſſueti, cùm in lucem ſubinde prodeunt, minùs læderentur.

Balenam quoque plurimùm occluſos oculos habere ferunt, ſiue à natura, ſiue ſuperciliorum mole ac pondere preſſis palpebris, ſiue quòd viſus ei obtuſior ſit ac minùs vſui: cui proinde arcta cum muſculo ſocietas intercedit: piſciculi id genus eſt quem illa ſequitur prænatantem, ne in ſcopulos & vada incauta ruat: qua de re hos verſus cecinit Claudianus lib. 2. in Eutropium: B

Sic ruit in rupes amiſſo piſce ſodali
Bellua: ſulcandas cui præuius edocet vndas,
Immenſumq́; pecus paruæ moderamine caudæ
Temperat, & tanto coniungit fœdera monſtro.

PROPOSITIO LXIV. THEOREMA.

Viſus non eſt irradiatio; ſed vis organo ingenita.

GALENVS libro 7. de decretis Hippocratis & Platonis; aliique è veteribus complures medici opinati ſunt externos ſenſus non eſſe virtutes facultateſque organis ingenitas; ſed quamdam irradiationem, hoc eſt defluxum, qui à cerebro in organa dilabitur, quoties quis videt, quoties audit. Et quemadmodum à ſolis ſplendore in ambientem aërem, quædam qualitas in totum eius corpus, ſolis ſubſtantia immota permanente, diffunditur; ita quamdam ſine ſubſtantia vim in ſenſiteria influere dixerunt: feriari autem hunc influxum in ſomnis, eoque ſubſiſtente omnem actionem tolli. C

Probatur hic influxus ex eo primùm, quòd fieri poſſit, vt non deſit in oculo ſpirituum animalium copia, vt in ſomnis, nec tamen quidquam perſpiciat; igitur quidpiam aliud eſt, ob cuius defectum torpet viſus: id verò irradiationem appellarunt, ſeu influxum, qui cùm ad ſenſoria deuehitur, omnes functiones, tamquam immediatum earum principium exequitur. In oculis namque cernẽdi actum edit, in auribus audiendi, atq. ita in ceteris organis ceteras functiones. Deinde non ſecùs atque vna virtus plures muſici inſtrumenti chordas quatit, & vnus ſpiritus plures fiſtulas animat, ex quibus vnus concentus, grataque harmonia conſurgit: prætereà vti eadem ſolis influentia hîc hordeum, illic triticum progignit, pro vario materiæ apparatu: ita vna virtus à cerebro communi ſentiendi principio delapſa, pro varia organorum diſpoſitione, diuerſas functiones elicit, vt præter hanc, nulla alia vi membro inſita opus eſſe videatur. Vnde Galen. loco citato, proprietatem hanc omnibus ſenſificis facultatibus, quæ à cerebro oriuntur, communem eſſe ait, vt per neruos ad propria vſque inſtrumenta deferantur. D

Nunc ea proponamus, quibus hoc medicorum placitum infirmetur, viſuſque potentia organo inſita eſſe demonſtretur. Primò, ſi quemadmodum lux à ſole, ita ſentiendi facultas à cerebro proficiſceretur, conſequens ſanè eſſet, vt alia in priore, alia in poſteriore capitis parte, alia denique in ipſo organo ſenſitiuæ potentiæ portio exiſteret. Vti enim lumen aliud ſemper atque aliud in ſuccedentibus ſibi mutuò partibus medij diaphani gignit: ita prima cernendi facultas quam cerebro tribuunt, ſecundam, hæc tertiam, atque ita deinceps antecedens ſemper proximè ſubſequentem ad organum vſque produceret, quæ omnes inter ſe quadam continuatione coaleſcerent: atque adeò multæ vnius ſpeciei ſentientes facultates numerarentur; aut ſi partes dumtaxat dici velis, iam non integra facultas organo ineſſet, quod non minus à ratione alienum cenſeri debet. E F

Secundò, ſi ad modum radiantis ſplendoris vis ſentiens à cerebro erumperet, profectò longius ab origine prouecta ſenſim langueſceret. Ita enim aſſolent eiuſmodi qualitates, quæ ab vno principio propagãtur, vniformi difformitate imminui, quoad ſphæra actiuitatis ad nihilum terminentur, ac penitus euaneſcant. Ex quo fieret, vt in partibus à cerebro remotioribus minùs ſenſus vigeret. At contrà ſe res habet. Nam ex medicorum doctrina, & quotidiana experientia conſtat, tactum in extremis manuum digitis quàm in reliqua parte brachij exquiſitiorem eſſe. Non igitur vis ſentiens ad modum irradiationis à cerebro deriuatur.

Tertiò,

A Tertiò, ſenſus ſunt animæ vires ac facultates, non verò corporis; ab ipſa igitur manant: cùm verò eis anima vti nequeat ſine inſtrumentorum ope, his ſtatim à primo ortu inſederunt, atque etiamnum fixæ ſtabileſque hærent. Non igitur luminis inſtar continua viciſſitudine euibrantur, atque identidem extinguuntur ſolo fomite in cerebro aſſeruato.

Quartò, irradiatio rectis neceſſariò lineis fieri debet; ea eſt enim radiorum natura; fieri autem nequit, vt rectis lineis radij ſenſuum porrigantur, niſi per media oſſa, perque carnem, & muſculos, & quodcumque aliud interiacet corpus opacum pertranſeant: quod luminis quidem conditioni repugnat; ergo & ſenſuum, qui lumini ſimiles eſſe in
B propagationis modo perhibentur.

Quintò, luminis promotio in omnem medij circumfuſi partem extenditur. Fruſtrà autem viſorius, exempli gratia, influxus aliò, quàm ad oculos deriuaretur. Ergo commentitia eſt eiuſmodi ſenſuum irradiatio; quæ ſi daretur, maxima ſui parte ſuperuacanea foret.

Equidem exiſtimo veteres illos philoſophos in ea conſtitutione influxus partim à vero aberraſſe quidem, partim autem rectè ſenſiſſe. Nam præter ea quæ oculo inſunt, aliud quidpiam ad exactam viſionem neceſſarium eſſe rectè iudicarunt. Organicus enim ſiue externus viſus vniuerſalem dumtaxat obiecti rationem percipit, nempe colorem quà viſibilis eſt, lumen item quà viſibile: nihil verò diſtinguit aut comparat. Hæc
C igitur alterius cuiuſdam facultatis ſunt, quam nos ſenſum communem, illi irradiationem dixerunt, incognitæ rei nomen minùs proprium accommodantes, ſicut Epheſij aram ignoto Deo.

Atque hinc facile eſt ipſorum argumenta diſſoluere. Omnia enim vel ſpiritum animalem ad viſionem neceſſarium eſſe probant, vel ſenſum communem aſtruunt, de quo nos inferiùs ſuo loco. Quòd verò in ſomnis oculus nihil videat, quamuis apertus & ſpiritibus animalibus affluens, id ex eo euenit, quòd anima tum temporis quieſcat: non verò conuincit irradiationem perenni influxu à cerebro ſubminiſtrari debere ad videndi actionem, quæ ceſſet intercepto irradiationis commeatu.

D

PROPOSITIO LXV. THEOREMA.

Viſio non fit ſola obiecti præſentia.

SOLA obiecti præſentia facultatem cernendi excitari opinati ſunt inter Peripateticos philoſophos Durandus in 2. diſtinct. 3. q. 6. Ochamus in 2. q. 17. & 18. Gabriel q. 2. Gregorius in 1. diſt. 3. q. 1. & in 2. diſt. 7. q. 3. Thomas Garbius in ſua ſumma lib. 1. tract. 5. q. 63. & alij plurimi, quos longum foret recenſere. Hi, vt ſenſus in obiecta ſua ferantur, ſat eſſe putant, ſi hæc intra iuſti interualli terminos conſtituta ſint: duabus verò præcipuè ratio-
E nibus in eam ſententiam adducti ſunt. Prima, quòd neque emiſſione, neque introſuſceptione viſio fieri poſſit. multa enim aduerſus vtramque theſin obiectant, quibus ſe illam funditus euertere arbitrantur. Secunda, quòd ea ſit viſus conditio, vt præſente obiecto, ſuopte nutu in actum prorumpat, nec quidquam requirat aliud præter ſeipſum, cùm natura ſua ſit virtus, quæ rerum præſentium notiones ex ſe format, & ad internos ſenſus traducit.

At non ſola obiecti præſentia viſionem fieri ita demonſtratur. Vel enim obiectum ad viſionis actum concurrit effectiuè, vel non. Si effectiuè dixeris, cùm illud ſæpè à dignoſcente facultate longiùs abſit, nihilque primò in rem diſſitam agere poſſit, quin prius
F egerit in medium; aut actio in diſtans concedenda erit, aut in medio aliquid ab obiecto profectum admittere oportebit, quo tandem eius actio ad facultatem pertineat: atque ita non ſola obiecti præſentia viſionem efficiet, ſed ea actio, quæ per medium ad potentiam vſque ſucceſſiuè deriuatur. Si non effectiuè, ſed extrinſecè, & quaſi formaliter concurrere dixeris, actum ſcilicet potentiæ terminando, ſequetur aſpectum neque tenebris, neque quantauis ſpatij intercapedine impeditum iri. Ideò enim res in tenebris non videntur, quia lumine indigent, quo ſpecies colorum ſubnixæ ad obtutum deferantur. Item quia ſpecies per longa interualla debilitatæ langueſcunt, ac tandem etiam diſpereunt, hinc fit, vt non ex quauis diſtantia res aſpectabiles ſint. Præterea ſi nil efficiendo obiecta aſpectum definiant ac terminent, cur quæſo ad viſus functionem potiùs

quàm

quàm ad actionem intellectricis aut imaginatiuæ facultatis oppoſitio poſtulatur? Cur A
etiam rectis ſolùm lineis viſio emicat? Cur non plura ſimul æquè enucleatè cernuntur? Cur viſus non infinitè extenditur? Cur opaci corporis interpoſitione prohibetur, cùm ſiue illud interſit, ſiue abſit, nihilo minùs obiectum ſit præſens?

Sanè his obiectionibus nihil habent quod reponant, præter id ſolùm, EA EST VISVS NATVRA. Aiunt enim non ſenſum à ſenſilibus moueri; ſed ſenſilia id agere, vt ſine iis ſentiri non poſſit. Senſum inquam araneis eſſe perſimilem volunt, quæ muſcas, culices, & aſilos in pedicas telarum incidentes irretitaſque aggrediuntur. Id verò non beſtiolarum, inquiunt, facit infelix acceſſus, quamquam ſine acceſſu illo non graſſantur aranei; ſed vis inſita, & cibi cupiditas. Equidem fateor in omni cauſarum inueſtigatione B ad vnam tandem, quæ ipſa natura eſt, veniendum eſſe. Vt ſi quiſpiam quæritet, cur ſol humentem terræ glebam obdurauit? aptè reſpondebitur, quia humorem abſumpſit. Iterùm ſi cauſam poſtulet, qua ſol humorem exſugat? rectè dabitur calor. Rurſus ſi interroget, ſol vnde excalfaciendi vim habeat? Alius dicet, quia igneus eſt; alius, quia lucidus. At hæc tandem vnde? Ex ſolis NATVRA. Ita tum maximè cuiuis dubitanti factum ſatis exiſtimatur, cùm proxima ſemper cauſa ad primam vſque ordine aſſignatur: non item verò cùm mediis prætermiſſis ad primam velut ad ſacram anchoram recurritur. Nihil enim adeò reconditum in rebus latet, cuius genuinam cauſam, hoc eſt NATVRAM, indoctiſſimus quiſque reddere non poſſit. Itaque ſic ſe habet omnis cauſarum ſeries, in quarum vltima etſi ceſſet diſputatio, non tamen ſemper quieſcit animus, C propterea quòd naturæ rerum nobis ſint ignotiſſimæ, vtpote à ſenſibus quàm maximè remotæ. Quare num quæ alia viſionis cauſa vicinior reperiri poſſit, perquiramus.

PROPOSITIO LXVI. THEOREMA.

Neque ſola compaſſione fieri intuitus poteſt.

AMPLIVS quiddam præter ſolam obiecti præſentiam reperiſſe videtur Plotinus lib. 5. Enneadis 4. cùm viſionem compaſſione ſeu conſenſu fieri arbitratur. Namque actionem aliquam agnoſcit, non illam quidem mani- D feſtam, qualis eſt ignis in obiectam materiam: ſed aliam quamdam, quæ ex occultiore prorumpat inſtinctu, ad quam nullam quidem poſtulat qualitatis traductionem per medium; exigit tamen corporum continuationem, ad eum modum, quo patiente digito pedis compatiuntur inguina, & hæc quidem potiùs quàm genua, quamuis remotiora ſint. ſimiliter ad paſſionem cerebri ventriculus patitur, atque viciſſim: ſunt enim hæc præcipuè inter ſe conformia. Ita ergo quòd ſenſus etiam longè diſſitis ſenſilibus annuant medio non patiente, *efficit*, inquit, *vna mundi inter hæc continuata natura.* ſicut continuitas longiſſimi intentique nerui facit, vt vibrata parte vel infima, ſtatim vibretur & ſumma. Hinc quoque contingit, vt ſæpè rerum ſeries cælitus imminentes, priuſquam eueniant, præſentiamus, & amicum vel conſanguineum è lon- E ginqua regione reuertentem neſcij præueniamus, aut vita abeuntem mœſtitia ac lacrymis proſequamur, ſympathia quadam, occultioreque ſenſu. Quo etiam modo in teſtudinibus, ſi vna vibratur chorda, & altera quæ in eodem tenſa ſit tono, vibriſſat, contremitque, & conſonat. Sic oſcitante vno & alter oſcitat. Demum toto fermè illo 5. libro Enneadis quartæ hoc vnicum molitur Plotinus, vt probet tantam eſſe compatiendi conformitatem inter viſum atque viſile, vt ſatis circa ſe moueant, ac moueantur, etiamſi nulla paſſio contingat in medio.

Hæc Plotini ratiocinatio verum intuitus modum ex parte attingit. Nam præter obiecti præſentiam, quam omnes, qui de viſu ſcripſere, neceſſariam ad id muneris eſſe F iudicarunt, vim etiam aliquam obiecti depoſcit, qua ad ſenſum delata, ipſe inſita propenſione conſentiat. Ita ſanè quæ ſympathia mouentur, non fortuitò, ſed impetu quodam, licet nobis occulto, concitantur. Quæ enim ex ſe indifferentia ſunt, niſi ad arbitrium vrgere ſeipſa poſſint, alio incitamento opus habent, quo impellantur & ad agendum excitentur. Hæc porrò vis cùm nos latet, recepto vſu dicere ſolemus compaſſione talia in actionem prorumpere. Quam ergo Plotinus occultam eſſe ait vim efficaciamque ſenſuum motricem, hanc nos vlterius ex naturæ principiis inueſtigemus.

PRO-

A

PROPOSITIO LXVII. THEOREMA.

Neque emiſſitiis radiis cernendi facultas obiecto coniungitur.

CEREBRO præcipuam cernendi vim ineſſe, à nobis quidem ſuperiùs eſt
demonſtratum propoſ. 27. At cùm illi ſenſibilia præſtò non ſint, ſed ab
eo diſſita ſeparataque, quaſdam ex ſe propagines porrigit, neruos, tam-
quam adminiſtros, & rerum appellentium ſolertiſſimos exploratores. Hi,
B ex actione & munere cernendi quo potiſſimùm funguntur, Græcis ὀπτικοὶ
dicuntur. Et quamuis hoc inter tactum reliquoſque ſenſus diſcrimen Ariſtoteles ponat,
quòd ille nullo fiat medio interiecto, ſed re ſenſibili proximè ſenſui admota, tamen
ſine contactu, ſaltem virtutis, etiam reliquæ ſenſiones non fiunt. Quare neceſſe eſt, vt
vnum ad alterum, neruus ſcilicet ad ſenſile, vel contrà ſenſile ad neruum, vel ad ali-
quam vſque partem vtrumque moueatur. Vnde inter celebratiſſimos philoſophos tres
præcipuæ natæ ſunt de viſionis modo ſententiæ.

Verùm cùm ipſe etiam neruus opticus ab omni re aſpectabili ſeiunctus ſit, imò etiam
iuſta inter hæc diſtantia ad perfectam dignotionem exigatur, hinc ſaniores philoſophi,
non ſine medio peruio viſionem fieri poſſe, ratum ſanctumque habuerunt: ſed an à
C neruo ad viſibile aliquid prodeat, an verò contrà à viſibili ad neruum quidpiam mitta-
tur, hîc omnis ambiguitas & concertatio. Neruis duo inſunt, ſpiritus & ſentiendi fa-
cultas: Plato etiam tertium adiungit, ſcilicet lumen.

Stoici ſpiritum ad rem videndam efferri dixerunt. an eam ob cauſam, quòd cernen-
di efficaciam illi ineſſe exiſtimarent? ſanè aduerſus hanc hypotheſin diſputatum eſt
ſuprà propoſ. 25. Nunc verò etiam hoc fieri non poſſe, vt ſpiritus ad obiecta effunda-
tur, efficaciſſimis rationibus oſtendamus. Primò quidem, quia viſio in tempore fieri
deberet, cùm ſpiritus, qui corpora ſunt, momento temporis deferri ad res obiectas ne-
queant; eſt autem viſio momentanea, imò velocior propemodum oculus quàm ani-
mus. Igitur à ſpirituum emiſſione viſio nequaquam dependet. Secundò, obiecta
D oculis cryſtallo non prohibetur obtutus: at quonam pacto quæſo tam denſum corpus
ſine dimenſionum confuſione ſpiritus corporeus penetrare poteſt? Tertiò, impoſſi-
bile omnino eſt tantam ſpirituum affluentiam promere, vt omne id, quod vno intuitu
conſpicimus, impleatur: præſertim ſi obiectum longiſſimè diſtet, aut ex edito quidquid
circumfuſum eſt ad vſque horizonta oculus contempletur. tum enim omne interie-
ctum ſpatium iis impleri oporteret: quod fieri nequit, cùm non poſſit anguſtum cere-
brum maiorem ſpirituum prouentum ſuppeditare, quàm ipſum capere valeat.

Denique quid hoc aliud eſſet quàm commentitia Stoicorum gutta, quæ toti mari,
mox vt illud attigit, commiſcetur? Quomodo etiam, dum continuata actione in eam-
dem rem oculos intendimus, euntes reduceſque ſpiritus perenni occurſu mutuas fun-
E ctiones non impediunt? Quis item credat ſubtiliſſima corpora, & quæ aërem ipſum
tenuitate ſuperant, maximis ventorum procellis à recto tramite non diſturbari? obſe-
rato præſertim oculo, cùm ſcilicet animæ vis qua ſuſtinebantur, intus cohibetur. Rur-
ſus noctu præcluſis oculorum foribus, vbi gentium ſpiritus illi demorantur? ſi dicas oc-
cluſo oculo illos deperire; (nec enim obſiſtente palpebrarum denſitate in oculum relabi
poſſunt.) dic quò ſaltem ipſorũ materia, quæ corruptioni obnoxia non eſt, ſeſe recipiat?
Dicere eam ad oculum reuerti, cùm is denuò apertus fuerit, fictitium eſt; vt & illud,
quouis oculi ictu vniuerſam ſpirituum molem quæ aërem antè occupauit ſubitò eua-
neſcere, nouoque commeatu totam mundi amplitudinem ex anguſtiſſimo oculi penu
F rurſum impleri. Hæ namque tam veloces, tamque immanes lationes, & tam ſubitæ
ortus interituſq; viciſſitudines corporum craſſitiei repugnare videntur: faceſſant igitur
hæc commenta.

Alij de Stoicorum ſecta, propterea quòd hæc minùs conſentanea iudicarentur, non
ſpiritum aut corpus aliquod, ſed ipſam dignoſcentem vim ac facultatem ad res obie-
ctas transferri pronuntiarunt. non aliter quàm magnes incorpoream quamdam vim
ex ſe fundit, qua ferrum rapit.

Pro huius ſententiæ confutatione, notandum duplicem rebus ineſſe poteſtatem:
vnam principalem, alteram inſtrumentariam. Ignis, verbi gratia, ſuapte natura excal-
facere eſt natus, eaque poteſtas primaria eſt, quæ cum natura ignis reciprocatur, eique
ſemper

ſemper inhæret, vt indiuidua proprietas: verùm actu calfacere non poteſt, niſi calore, A
ceu inſtrumentaria virtute præditus ſit. Hæc enim qualitas foras exeritur, tamquam ad-
miniſtra ad illum effectum producendum, in quem natura ignis prona ſemper inclinat.
Sic magnes inſatiabilem habet ferri appetentiam, illudque ad ſe alliciendi poteſtatem,
quam tamen non niſi emiſſa quadam inſtrumentaria virtute exequitur. At iis rebus
quarum actio immanens eſt, præter eam quæ ex naturæ principiis manat agendi apti-
tudinem, nulla alia inſtrumentaria vis neceſſaria eſt ad actum eliciendum, cùm eum
intra ſe ſuapte vi edat: neque vmquam virtus illa primaria, aut naturam deſerere, aut
alteri communicari poteſt, cùm proprium illud dicatur, quod omni, ſoli, ac ſemper
conuenit. Igitur principalis cernendi facultas, naturæ illorum quæ videre ſunt nata, in- B
tegra ſemper, inſeparabiliſque inhæret; nec extra id, cui maximè propria eſt, effundi po-
teſt. Alioquin enim viſio extra oculum fieret; quippe facultas extra oculum egreſſa
inibi ageret, propriamque functionem ederet: quod planè à ratione abhorret, cùm
hanc maximè ob cauſam oculus videre perhibeatur, quòd ei inſit poteſtas videndi, in
eoque operetur.

Quare Plato eiuſque ſequaces, nec ſpiritum, nec facultatem, ſed lumen ex oculis
emicare decreuerunt. Sic enim Plato, illius ignis, qui non vrit, ſed illuminando ſuauiter
diem inuehit mundo, participes oculorum orbes effectos, diis primò acceptum refert:
deinde hunc ignem, ſeu lucem quæ in oculis continetur, foras extra oculos ad res obie-
ctas dimanare, atque cum diurno lumine coniungi cenſuit, reſultareque ex illa coniun- C
ctione & concurſu paſſionem, quæ ad animam protinus euolet, & ipſam intus moueat.
Verba eius in Timæo rem planiorem facient, quæ proinde ſic accipe: *Itaque cùm diur-
num lumen applicat ſe viſus radio, tunc ea duo inter ſe ſimilia concurrentia atque com-
mixta, quò oculorum acies diriguntur, ibi in vnius iam domeſtici corporis cohærent ſpeciem;
vbicumq; videlicet tam intimi, quàm externi luminis ſit concurſus. Totum igitur hoc pro-
pter ſimilitudinem, paſſionem eamdem ſortitum, cùm quid aliud tangit, vel ipſum ab alio
tangitur, motum huiuſmodi ad corpus omne, perq; id ad animam vſque diffundens, ſenſum
efficit qui viſus vocatur. At poſtquam in noctem diſceſſerit cognatus ignis, viſionis radius
euaneſcit. Nam in aërem ſibi diſſimilem erumpens permutatur, atque extinguitur, cùm
nullam habeat cum proximo aëre, vtpote ignis ſplendore carente, naturæ communionem.* D

Eamdem ſententiam ſecutus eſt Galenus, tum plurimis aliis in locis, tum præcipuè
lib. 7. de Hippocratis & Platonis decretis, vbi diſertis verbis, cùm oſtendiſſet obiectum
non partem aliquam ſui, aut facultatem, aut ſimulachrum, aliámve qualitatem emit-
tere, qua propriam ſui dignotionem nobis oſtendat; neque ſpiritum, aut vim aliquam
intuitiuam ab oculis ad obiecta tranſcribi; ſuam de viſionis modo ſententiam ita expo-
nit: *Reſtat igitur, vt aër circumfuſus tale inſtrumentum nobis ſit, quo tempore vide-
mus, quale eſt ſemper neruus in corpore. Siquidem eodem pacto aër nos ambiens à ſpiri-
tus viſiui occurſu, quo à ſolis fulgore, affici videtur. Nam & ille ſupremo aëris termino
contacto ſtatim vim ſuam fulgidam in totum diſpergit, & noſtra per viſorios neruos acies
progreſſa ſpiritali ſubſtantia prædita, cùm in aërem incidit, primo appulſu in eum alteratio- E
nem inducit; quæ longè lateq; in continuum ſcilicet nos ambiens corpus ſparſa, repentè in
totum diffunditur.*

Probat hanc ſententiam idem Galenus loco proximè citato in hunc modum: Cor-
pus quod videtur duorum alterum, vel ex ſe ipſo ad nos aliquid mittit, aut vim aliquam
ſenſitiuam à nobis ad ſe vſque prouenire expectat. Vtrum verius ſit, ita iudicabimus.
Per pupillæ exiguum foramen inſpicimus. Quòd ſi à corporibus extrinſecus obiectis
quidpiam accederet, veluti ſimulachrum, rerum magnitudinem nullo modo percipe-
remus, verbi cauſa, vaſti alicuius montis; tam magnum ſiquidem ſpectrum, quantus
ipſe mons eſt, in oculos noſtros ingredi oporteret, quod penitus eſt abſurdum; vt omit- F
tam interim, quòd vel in vno eodemque temporis momento, etiamſi innumerabiles
eſſent, qui viderent, ad ſingulos eædem imagines deferrentur. Si contrà ſpiritus intui-
tiuus ex oculis exiret, nulla ratione poſſet tanta diffuſione dilatari, vt omnes viſui expo-
ſitas res circumfuſus complecteretur. Conſequens igitur eſt, vt lumen ex oculis efferri
credatur.

Deinde non aliam ob cauſam videtur natura oculis igneum lumen accendiſſe, quàm
vt illius emiſſione, & cum externo lumine commiſtione viſio perficiatur.

Mathematici denique, qui opticam profitentur, quorum præcipua videtur eſſe
debere in hac re auctoritas, lineas ab oculo ad res aſpectabiles ducunt, quos radios
vocant,

A vocant, quorum auxilio, ea quæ circa viſum contingunt, explicant atque demonſtrant. His igitur viſio efficitur. At qui hos radios ſincerè exponunt, neutiquam illos imaginabiles faciunt, vt imprudentes quidam exiſtimarunt: ſed aiunt nil aliud illos eſſe, quàm lumen rectis lineis quaquauerſum extenſum. Igitur, quod caput eſt, viſio luminis emiſſione perficitur.

Quamquam Plato, & quotquot eius ſententiæ ſubſcripſere, liberè pronuntient, internæ lucis euibratione viſionem fieri; non tamen ſatis enucleatè rationem modumq; explicant, quo lux illa rebus aſperſa ſuo eas contactu viſibiles efficiat. Sat ſcio non deeſſe qui aſſerant, eam lucem, poſteaquam res externas attigit, refundi ad oculum proprieta-
B tibus rerum viſibilium iam affectam; vbi verò in pupilla conſederit, viſionem conſequi. At quid hoc aliud eſt, quàm ſuſceptione viſionem fieri? Si enim lux emiſſitia externarum rerum proprietates ſecum reportat, non iam lux ipſa, vtpote oculo familiaris, ſed aduectæ proprietates inertem naturâ viſum excitabunt: & vnaquæque quidem earum, quæ in oculum iam receptæ ſunt, ſimilem foris oberrantem repræſentabit. niſi mauis dicere viſum partim emiſſione, partim admiſſione fieri. Quod etiam Galenus ſuperiùs inſinuat, cùm ait cernendi potentiam proprium obiectum medio aëre, non quaſi baculo, ſed quaſi conformi ſibi attingere: conformem autem viſui aërem fieri aſſerit affluente à cerebro lucido ſpiritu. Hic enim in aërem incurrens, *eum velut quadam percuſſione*, vt Galeni verbis vtar, ſibi ſimilem reddit. & eodẽ loco clariùs rem exponit his ver-
C bis: *Ipſe ſiquidem neruus cerebri pars cùm ſit, ſicut arboris virga aut ramus, efficit vt membrum in quo inſeritur, vi eius in totum recepta, habile ad omnia, quæ ipſum attigerint, ſentienda reddatur. Simile etiam quid in ambiente nos aëre euenit. Vbi enim illuſtratus à ſole fuerit, tale continuò viſus inſtrumentum efficitur, qualis eſt is, qui à cerebro proficiſcitur ſpiritus. Priùs verò quàm lucem receperit, ex alteratione videlicet, quæ ex emiſſione ictuq; ſpirituum cauſatur, conſentiens cognatumq; inſtrumentum non euadit. Deſinant igitur dicere Stoici, per circumfuſum aërem quaſi per baculum viſionem noſtram fieri. Renitentia enim corpora eo modo cognoſcuntur; at oculorum ſenſus non ſoliditatem, aut duritiem, aut mollitiem, ſed colorem, ſed magnitudinem, ſed ſitum corporis percipit, quorum nihil baculo dignoſci poteſt.*

D Hæc ſanè explicatio Platonis ſententiam nonnihil iam vero ſimiliorem reddit. Niſi enim hoc ſit, dicere neceſſe eſt, lumen, quod nec per ſe videt, nec viſui quidquam ab externis rebus acceptum confert, foris otiari, aut cum diurno lumine in aëre tantiſper colludere, dum ingruentibus tenebris in domum ſe recipiat, ſomno conciliando opportunum.

Aduerſus emiſſitios Platonis radios hoc maximè pugnare videtur, quòd nullum oculo lumen inſitum eſſe propoſ. 13. à nobis ſit demonſtratum, quod quidem ad viſionem vtile eſſe poſſit. Porrò animalis ſpiritus, quem ipſi etiam fulgidum eſſe diximus, nullo pacto valet ad tam immenſum ſpatium, quantum hinc ad cælos vſque expanditur, lumen ſuum euibrare. Eſt enim illud adeò tenue, vt ne ex propinquo quidem, ac
E denſiſſimis tenebris circumſeptum animaduerti à quoquam poſſit, præterquam ab ipſo, cui ineſt, oculo, ex quo iuxta angulos compreſſo, circulari forma emicat.

PROPOSITIO LXVIII. THEOREMA.

Neque per συναγκείαν aſpectus efficitur.

NONNVLLI, vt Alhazenus lib. 1. numero 24. aliique media incedentes via, per συναγκείαν ſeu coagentiam viſionem fieri voluerunt, aſſerentes
F ad aliquod ſpatium ab oculo aliquid, & viciſſim aliquid ab obiecto ad oculum commeare, quæ ſibi occurrant, & ſe mutuis qualitatibus alterent, hancq; communem affectionem ad internum organum efferri, ceu ad primariam viſionis officinam, omniumque rerum aſpectabilium emporium. Quam ſententiam eo maximè nomine complexi ſunt, quòd eam Galeni eſſe exiſtimarint.

Verùm hi mentẽ Galeni non ſunt aſſecuti. Etſi enim ille ſpiritũ à cerebro ad vniuerſum oculum deriuari, eiuſq; vim in vicinum vſque aërem efferri millies dixerit; hoc tamen etiam diſertè aſſerit, fulgorẽ quidem, qui à ſpiritu manat, longè lateq; per omnem circumfuſum aërem diffundi, etſi ipſe ſpiritus ſepta oculi minimè prætergrediatur.

Neque verò hi opinati ſunt quod ratio ſuadebat,ſed quod ipſis collibitum fuit. Nam A ſi ad cælos vſque lumen oculorum, aut cæli imago ad oculum pertingere valeat; iam non eſt, cur vtrimque aliquid excurrere fingatur, cùm ſatis eſſe videatur, vt vel lumen ad obiectum, vel obiectum per vicariam ſpeciem ad oculum perueniat. Si dicas nec oculi ſplendorem, nec ſpeciem obiecti, ad tantum ſpatium poſſe attingere; terminum vtriuſque definiri poſtulo. Et ſi quidem obiectum remotius ſit, quàm vt cum fulgore emicante ex oculis occurſare poſſit, tum illud nullo modo aſpectabile erit, quantauis mole diſtentum ſit: quod nemo prudens conceſſerit. Si verò intra mutuos terminos conſcribantur, rurſus quod priùs eueniet, vt nulla potior ſit cauſa, ob quam vtrumque, ſcilicet & lumen ad obiectum efferri, & obiectum ad oculum aduentare debeat, cùm B alterum ſufficiat, quando ſe viſus obiectumque mutua virtute contingunt. Commentitia eſt igitur prorſus hæc aſſertio, quæ mutuum occurſum viſus atque obiecti aſtruit.

PROPOSITIO LXIX. THEOREMA.

Viſio fit per ſpecies, rerumq́ formas intus ſuſceptas.

INTER eos, qui viſionem ſuſceptione alicuius rei ab obiecto immiſſæ fieri maluerunt, duæ fuere diſcrepantes ſectæ. Vna Epicureorum, qui ab obiectis corporeum aliquid, quod obtutum ciendi vi polleat, reſolui & ad C oculos vſque efferri cenſuerunt: ad eum modum, quo ab odoriferis rebus ſpiritus quidam exhalat, odorem deferens, odoratumque pulſans. Hi ſanè in eam ſententiam adducti ſunt, quòd phyſico attactu actionem omnem fieri exiſtimarent.

Verùm hæc ſententia iiſdem difficultatibus obnoxia eſt, quibus ea quæ ſpiritum ab oculis effundi ſtatuebat. neque enim à cælis ad nos vſque tam immenſum corpus concedendum videtur: neque ſalua incolumitate poſſunt viſibilia corpora, tanto tempore, tantam vaporum copiam expromere. Idcircò enim odorifera omnia, quamuis non longè odorem ſpirent, citò tamen corrugantur, quia nonnihil ſemper de illorum ſubſtantia decedit. Ita ſi viſibilium corporum materia indefinenter exhalaret, iamdudum emar- D cuiſſent, ac penitus exhauſta fuiſſent. Quid verò de iis, quæ corruptioni obnoxia non ſunt? An & cælos ipſos defluere, ac ſenſim in hæc inferiora delabi aſſerere non dubitabunt? Difficilis ſanè eſt iſta poſtulatio. Præterea viſio temporis momento abſoluitur, fiet autem in tempore, ſi Epicureorum defluuia admittamus. Igitur cùm id viſionis naturæ aduerſetur, neutiquam putandum eſt corporeum aliquid ab obiectis effluere, quod illorum notionem ſenſui repræſentet.

Altera Peripateticorum eſt, qui non corporeum ſimulachrum, ſed qualitatem quamdam cum externo lumine per circumfuſum aërem à rebus ad intuitum vſque noſtrum prouenire tradunt. Quæ etſi diuini Platonis decreto aduerſetur; liceat tamen nobis in præſenti ab ipſius ſententia recedere, atque Ariſtotelis placitum vti rationi magis con- E ſentaneum, ita verius pronuntiare. Hic enim lib. 2. de anima cap. 12. textu 121. & 124. docet ſenſum eſſe id, quod ſenſibiles abſque materia formas ſuſcipere poteſt. Et eodem libro cap. 7. textu 74. aduerſus Democritum, qui putabat, ſi medium ſpatium vacuum fiat, formicam, etiamſi in cælo ſit, exactè perfecteq; videri poſſe, ſic arguit: Viſio non fit ſine paſſione: at ab obiecto tam remoto viſus pati nequit: ergo à medio patitur. quare, inquit, ſi vacuum ſit medium ſpatium, non modò non exactè, ſed nequidquam omnino videbitur. His conſentanea ſcribit tum multis aliis in locis, tum lib. 3. de anima cap. 1. 2. & 3. rurſus lib. de ſenſu ac ſenſili cap. 2.

Aërem eius eſſe naturæ, vt in colores quodammodò mutetur, eoſdemque non tan- F tùm ab obiectis ad oculos, ſed etiam ab vno ad aliud corpus traducat, plurima fidem faciunt. Nam charta candida luci obiecta obſcurum locum vicinum ſuo candore illuſtrat: & ea quæ colore aliquo infecta ſunt, cùm lumini opponuntur, vicina loca ſuo colore imbuunt. Cuius generis ſunt etiam illa, quæ Galenus refert lib. 7. de Hippocr. & Plat. decretis: *Videre*, inquit, *eſt dum aër maximè purus eſt nitiduſq́, ſi ſub arbore aliqua recubuerit quiſpiam, arboris colore eum totum perfundi. Quin etiam ſæpenumerò accidit, vt aër clarus, vbi parietis colorem alicuius attigerit, eum ſubitò recipiat, atque in alterum corpus etiam transferatur. Quod præcipuè fit ſi color vel cæruleus ſit, vel flauus, aliquóve alio modo floridus extiterit.* Neque ea aëris immutatio aliter fit, quàm tactu &

conta-

A contagione quadam; luminis tamen ope, & aëris perſpicuitate concurrente. Si enim tenebricoſus ille ſit, nullos colores recipiet; ſi autem turbidus, receptos non tranſmittet. Vnde idem Galenus: *Sicut à ſolari ſplendore ſolo ipſo attactu totus aër repentè aſſimilatur, eodem pacto à colore ſtatim immutationem accipit.*

Sic igitur natura prouida, vt colores in aëre conſignati impreſſiq; ad viſum perferrentur, medium diaphanum fecit, & qualitatem quamdam adinuenit, quæ quodcumque corpus attigerit, ab ipſo protinus alteretur; hæc lux eſt, quæ ſi colorem tetigerit, coloratur; ſi magnitudinem, hanc ipſam ſuſcipit; ſi numerum; ſi figuram, hæc itidem refert. Cùm ergo neque materiam neque qualitatem à materia auellat, non aliud B quàm rerum imagines aſſumit, quam ſiue formam, ſiue ſimulachrum, ſiue idolum, ſiue ſpeciem aut ſpectrum appelles, nihil intereſt, ſi modò id ſolum, quod rem repræſentat, intelligas.

Porrò ſpecies eiuſmodi ab obiectis emitti, atque per vniuerſum aërem circumquaque luminis beneficio deportari propoſ. 42. dilucidè eſt demonſtratum. Nunc propoſitum ſit oſtendere eaſdem oculis inuectas cernendi facultatem ad propriam actionem excitare, ſicq; tandem viſionem conſequi, omniumque rerum, quibus aut color aut lumen ineſt, dignotionem.

Primò, facultas cernendi eſt ex ſe indeterminata non modò ad agendum & non agendum; verùm etiam ad hoc vel illud particulare ſenſibile percipiendum. Ergo ab C alio aliquo determinari in hanc vel in illam partem debet. Hoc verò ſolùm obiectum per ſe præſtare non valet, vt ſuperiùs oſtenſum eſt, & ipſe etiam Ariſtoteles lib. 2. de anima cap. 5 textu 52. exemplo docet: *Quemadmodum enim combuſtibile non igneſcit ſponte ſua, ſed opera ac vi alterius, quod poſſit vrere. Vreret enim ſeipſum, quod fieri nequit, cùm tantùm ſit poteſtate, non actu.* Igitur aliud quidpiam ad id requiritur ab obiecto profectum, eiuſque vicarium quod proinde ſimilitudinem aliquam cum ipſo habeat. Quare iam obiecti ſpecies formaque, quam aſtruimus, habetur, per quam potentia cernendi adactu euocatur.

Secundò, non eſt alia ratio cur in tenebris res non appareant, quàm quia lumen deeſt, cuius præſidio rerum ſpecies ad viſum efferri debent. Neque cur certa requiratur obiecti D diſtantia, quàm quia ſpecies longiore tractu prouectæ langueſcunt. Neque cur aliqui inſpicillis clariùs videant, niſi quia ſpecies per illorum denſitatem infractæ, pro viſus conditione vel colliguntur, vel diſſipantur. Igitur ſpecierum ope viſio efficitur.

Tertiò, oculus ſeipſum videt in ſpeculo, aliàs non. Quid ita? quia ab obiecto ad ſpeculum proficiſcitur eius imago, quæ inde ad oculum repercuſſa ipſum ad ſuiipſius dignotionem excitat.

Quarto, in interno ſenſu ſpecies dantur, quarum ope cognoſcimus res quas antè præcepimus, modò autem abſunt: & ſpecierum refricatione in memoriam redeunt etiam ea, quorum formæ iam obliteratæ eſſe videbantur. vnde Ariſtoteles lib. de memoria cap. 1. cùm quæſiiſſet qua ratione contingat nos rei abſentis recordari, reſpondet E id fieri ob ſimulachra rerum in interno ſenſu aſſeruata. Ergo & in externo ſenſu ſpecies admittendæ erunt, tanto quidem magis ad viſum, quàm ad reliquos ſenſus neceſſariæ, quanto ille à ſuo obiecto longiùs diſtat.

Quintò, hoc differunt apprehenſiuæ potentiæ ab appetentibus, quòd hæ in obiecta ferantur, illæ verò obiecta ad ſe alliciant. Cùm verò neque obiecta ipſa, neque corporeum quiddam ab ipſis deciſum ad viſum perueniat, reſtat, vt vicariæ quædam qualitates, quas ſpecies nominamus, eorum muñere fungantur, propriaque obiecta oculis ſiſtant ac repreſentent.

Sextò, D. Auguſt. lib. 11. de Trinit. cap. 2. ex eo hanc ſententiam probat, quod quæ- F dam nonnumquam gemina conſpiciantur: *Niſi*, inquit, *fieret in ſenſu noſtro quædam imago ſimillima rei eius, quam cernimus, non ſecundùm oculorum numerum rei ſpecies geminaretur, cùm quidam cernendi modus adhibitus fuerit qui poſſit concurſum ſeparare radiorum.*

His itaque dilucidè, vt opinor, ſatis oſtenſum eſt, quo pacto viſilia in machinamenta ſenſuum, ſeu partes ſenſorias incurrant, & tamquam irritamenta quædam eos ad comprehenſionem ſui prouocent aduocentque animum.

Aduerſus autem hoc Peripateticorum dogma duo obiectare identidem ſolet Galenus: nempe non poſſe ex illorum principiis elici idoneam cauſam, ob quam rerum magnitudines oculus diſcernat, cùm fieri nequeat, vt vel res ipſæ, vel earum imagines

tanta mole diſtentæ pupillæ anguſtiam ſubeant. Alterum eſt, non poſſe ſatis intelligi quonam pacto tam innumerabilis aſpectantium multitudo eamdem rem ſimul contueatur, cùm non poſſit res vna formam ſuam tam multis ſimul oculis impertiri. A

Obiectiones iſtæ facillimam habent explicationem ex iis quæ de ſpecierum origine & propagatione ſuperiùs ſunt demonſtrata. Etenim ſpecies à coloratis rebus ſponte emanant, vt à lucentibus ſplendor, quod ipſe Galenus agnoſcit, cuius verba iam paulò antè ſunt recitata. Deinde vt lux à fulgido corpore emiſſa in medium diaphanum, ita coloris ſpecies in medium lucidum, ceu proprium ſubiectum excipitur. Vnde philoſophus colorem id eſſe definit, quod mouet actu perſpicuum, & ſanè opacus locus nullis colorum imaginibus afficitur, vt ipſe Galenus iiſdem verbis ſuperiùs recitatis profitetur. B Rurſus vt lumen, ita colorum ſpecies per omnem circumcircà diffuſum aërem propagantur: ſed hoc quoque eadem Galeni verba ſignificant. Quid tandem? His colorum formis viſum cieri Galenus negat: ſed neque ab emiſſo ex fulgenti corpore ſplendore potentiam viſus excitari concedit. Quo igitur? Interno lumine, quod dum externo miſcetur, *ſimile per ſimile in affectionum commutationem ſocietatemq́; peruenit.* At ex ea luminum confuſione nullam viſionem ſequi iam præcedente propoſ. eſt oſtenſum, quòd videlicet lumina non obtineant eam ſentiendi facultatem, quam neruis ineſſe & ratione & experimentis conſtat.

Nos igitur, qui Ariſtotele duce viſionem fieri dicimus obiectarum rerum imaginibus in organum deſtinatis, oſtẽdamus oportet, quonam pacto ipſas etiam magnitudines nos viſu capere contingat. C Profectò ſi viſibiles ſpecies eſſent expreſſæ imagines, quales ſibi Galenum propoſuiſſe equidem exiſtimo, nulla ratione fieri poſſet, vt magnitudinem alicuius rei dignoſceremus, niſi eius, cuius imago tanta, quanta eſſet res ipſa, oculum ſubintraret. Nunc verò cùm eas virtute repræſentandi indiuiduas eſſe propoſ. 45. oſtenderimus, poterit quæcumque ſpeciei pars, rem totam ac tantam quanta eſt viſui repræſentare. Nec hoc ſolùm, ſed eadem imagine cõtinget eamdem rem è propinquo maiorem, è longinquo verò minorem apparere: cuius diſcriminis germanam cauſam numquam daturum fuiſſe Galenum ex Platonis ſententia certò mihi perſuadeo. Si enim idcircò ex Galeni placitis rei magnitudo percipitur, quia attingitur ab oculi lumine, per quod dignotio primùm ad oculum, & inde per neruum opticum ad cerebrum perrepat; D reuerà cùm opticum lumen ſemper obiectum contingat, dum videt, numquam non veram eius magnitudinem, quanta in ſe eſt, perſpiciet. Nos verò hanc dabimus cauſam, quòd ſpecies turbinatim à rebus ad oculum pertingant, coni verticem in cryſtalloidis centro conſtituentes. Cùm igitur ob vicinitatem angulus qui ad verticem eſt augetur, etiam res ipſa maior apparet; at minor, cùm propter diſtantiam idem angulus coarctatur. qua de re planiùs, cùm de deceptionibus viſus libro 4. ſermo erit.

Nunc alteram Galeni obiectionem diluamus, quæ ex eodem falſo principio originem ducit: putat enim ille, vt iam dictum eſt, ſpecies eſſe quaſdam expreſſas imagines, quarum ſingulæ ab vnaquaque re producantur ea magnitudine, quam res ipſæ habent. Eiuſmodi vtique ſpecies ad plures ſimul aſpicientes deſtinari non poſſunt, vt rectè Galenus. E At non ita ſe res habet. Ab vnaquaque verò eiuſdem obiecti parte, in omnem partem medij ſpecies diriguntur; ſic vt nulla circumfuſi medij pars exiſtat, in quam non alicuius coni optici vertex terminetur. vnde haud dubiè ſequitur, ad quotcumque intuentes vnius rei ſpeciem pertinere, ſi nullum corpus opacum eius profluentiæ obſiſtat.

Supereſt alius priſcorum ſcrupulus, qui emiſſione radiorum viſionem fieri perſuaſit: nempe quòd perſpicuè intelligere non poſſent, quomodo ſi ſpecies, quæ proximè viſum mouent, in oculo ſint, fieri poſſit, vt rem proprio in loco conſtitutam exhibeant; non verò potiùs omnia oculo ineſſe videantur. Reſpondeo viſibilem ſpeciem, non tantùm rem ipſam, ſed etiam rei diſtantiam exhibere, ſicut & magnitudinẽ & figuram, & ſitum, F ac denique omnes quæ ſub aſpectum cadere poſſunt affectiones. Eam ſanè ob cauſam, quòd non tantùm color, ſed & ceteræ omnes aſpectabiles proprietates propriam ſpeciem organo inferant, per quam dignoſcantur, vt propoſit. 44. eſt demonſtratum. Deinde hoc peculiare eſt iis rebus quæ oculo inſunt, vt non in oculo, ſed foris eſſe videantur: quod in ſuffuſis, iiſque quorum oculi infectione quapiam laborant, manifeſtè experimur. Hi namque concretionem humoris oculo impactam non tamquam in oculo vident: ſed eâ, quidquid primò occurrit, reſperſum arbitrantur. Eo ſiquidem loci vnumquodque perſpicitur, vbi iugati axes congrediuntur, quemadmodum ſuprà non ſemel diximus, & libro 2. ex inſtituto docebimus, cùm de horoptere ſermo erit.

Idem

A Idem verò & ſpeciebus accidit, vt nimirum in oculum transfuſæ facultatem quidem ipſi inſitam ad ſuam ipſarum dignotionem incitent; hæc tamen ipſas non tamquam idola quædam intus latentia, ſed vt res veras foris exiſtentes contemplatur, tales per omnia, quales ipſæ ſunt ſpecies, colore, magnitudine, figura, loco, ſitu, ac ceteris proprietatibus, quas viſus ſuapte natura perſequitur.

PROPOSITIO LXX. THEOREMA.

Species ad viſionem formaliter, non autem effectiuè concurrunt.

B SPECIES ad videndi actum formaliter concurrere ex eo conuincitur, quòd dum potentia in actum prorumpit, ipſæ obiecti vice perfungantur. Eſt enim duplex obiecti munus, vnum inſtar propoſiti ſcopi functionem potentiæ terminare ac ſiſtere, ne longiùs progrediatur; alterum propriæ eſſentiæ differentiam actioni quodammodò impertiri. Vtrumque verò ſpecies viſibiles præſtant: etenim potentiam, quæ ſuapte natura ad agendum & non agendum indifferens eſt, ſola ſui præſentia ad eliciendum actum inducunt, non vtique efficiẽdo aliquid, ſed ſolùm obiecti abſentiam, vicemq; ſupplendo. Deinde ipſam actionem, cuius nulla adhuc eſt propria differentia, ſic determinant, vt illi propriam eſſen- C tiam, ſpecificamque, vt vocant, rationem tribuant. Quæ cauſandi ratio formalis obiectiua in ſcholis nuncupatur.

Non autem effectiuè ſpecies cum ſentiente facultate concurrunt, quia actio vitalis à ſolo vitæ principio effectiuè proficiſcitur. ſpecies igitur, quæ extrinſecùs obueniunt, nullam actionis partem viſioni inferre poſſunt. Deinde partiales cauſæ effectrices ita ſunt comparatæ, vt vna ſine altera partem aliquam ſuæ virtuti proportionatam efficere queat: at ſpecies ſolæ nullam viſionis partem ex ſe proferre poſſunt. ergo non effectiuè concurrunt.

Non defuere tamen, qui vim effectricem ſpeciebus attribuerint, quorum rationes hoc loco proponere atque diſſoluere opportunum fuerit.

D Prima ratio: Per ſpeciem conſtituitur viſus in actu primo ad agendum, ſicuti ignis per calorem ad calefaciendum. ergo vt calor cum igne, ita ſpecies cum viſu effectiuè concurrit. Reſpondetur hoc diſcriminis eſſe inter calorem & ſpeciem, quòd calor ſit virtus quædam igni ad agendum data, ſicut ipſe viſus facultas quædam eſt animæ ad intuendum conceſſa: at ſpecies ſolùm determinat potentiam, vti vicaria obiecti, in quod videndi actio intenditur.

Secunda: Ea forma agentis effectiuè concurrit, cui aſſimilatur effectus; vt forma equina ad equi productionem, leonina ad generationem leonis, itaque in ceteris: ſed formæ rei viſibilis aſſimilatur notio, ſeu ſpecies ſenſus interni, quæ viſione producitur. ergo ſpecies rei viſibilis effectiuè ad viſionem concurrit. Reſpondendum non omnem E formam habere rationem effectricis cauſæ, ſed illam tantummodò, cui effectus ſimilis ſecundùm ſubſtantiam euadit: ſpecies verò viſibilis, internæ notioni ſola repræſentatione ſimilis exiſtit. igitur non vt efficiens cauſa, ſed vt vicaria tantùm obiecti forma viſionem producit.

Tertia: Habitus vnà cum potentiis, quibus inſunt, efficiendo coagunt. ergo & ſpecies, quarum eſt par ratio. Reſponde longè diſparem eſſe ſpecierum & habituum conſiderationem: habitus enim ſunt ſupplementa potentiarum, quæ promptè agere per ſe non valent: at ſpecies obueniunt perfectæ facultati ad inſtar obiecti præſentis; quare maiorem cum obiecto, quàm cum habitibus, cognationem habent.

F Quarta: Nulla ſubſtantia creata poteſt per ſe ſola operari, cùm id proprium ſit diuinæ eſſentiæ ab omni materialium accidentium inquinatione ſecretæ. ergo ſpecies pariter cum anima effectiuè ad videndi actum concurrunt. Neganda eſt huius argumenti illatio. Etſi enim efficientia ſpeciebus derogetur, non tamen his ſubmotis adeò vacua ac naturæ bonis ſpoliata relinquitur animæ ſubſtantia, vt per ſe ſola operari debeat, ſiquidem ſpeciebus ablatis ipſa adhuc accidentariis facultatibus (quibus efficientis cauſæ ratio propria eſt) abundè inſtructa relinquitur.

Coronidis loco hoc addam, non magis ſpeciem quàm obiectum effectiuè ad viſionem concurrere. Nam cùm ſpecies in eum tantummodò finem ab obiecto producatur, vt eius munere in organo perfungatur, profectò ſpeciei actio ipſi obiecto vti primario

viſus ſcopo tribuenda eſt. At nefas eſt dicere obiectum effectiuè videndi actum elicere, A ergo nec ſpecies eo cauſandi genere concurrit: ſed extrinſecè tantùm obiecti loco viſionem, quæ ad aliquid eſt, terminando.

PROPOSITIO LXXI. THEOREMA.

Viſio non ſola eſt paßio, ſed etiam actio ab interno vitæ principio elicita.

PHILOSOPHVS multis paſſim locis aſſerit viſum potentiam eſſe paſſiuam: B vnde nonnulli occaſionem nacti, dicere ſunt auſi viſionem non in actione aliqua, ſed in ſola ſpeciei ſuſceptione conſiſtere, ſic vt nil omnino ſit aliud videre, quàm obiecti ſimilitudinem admittere. Quod nec aliunde efficaciùs probare poſſunt, quàm ex eo quòd ſimul atque ſpecies obiecti in oculum recepta eſt, confeſtim viſionem fieri experiamur.

At his aduerſatur, quòd lepores, quibus mos eſt apertis oculis dormire, rerum ſpecies oculis hauriant, cùm tamen nihil videant. Rurſus in aëre & in ſpeculo formæ rerum elucent; cur igitur hæc non æquè atque oculus vident, cùm illis cauſa videndi inſit? Nulla ſanè alia cauſa reddi poteſt, quàm quia non idem eſt ſentire ac ſpeciem rei ſenſibilis accipere: ſed prætereà opus eſt vt anima effectiuè concurrat. C

Prætereà ex eo etiam ſententiam ſuam confirmare nituntur, quòd potentiæ actiuæ exercitatione perficiantur, comparatiſque habitibus promptiores ad agendum reddantur: at viſus longiore vſu non modò non perficitur, ſed potiùs atteritur conſumiturque: igitur non ad actionem, ſed ad ſolam paſſionem comparatus videtur. Reſpondendum idcircò viſum non perfici habitibus exercitatione comparatis, quia eius actio non ſubeſt voluntatis arbitrio; ideoque atteri, quia ab iis rebus patitur, quæ offendunt ac ſauciant.

Cùm verò Ariſtoteles viſum ait eſſe potentiam paſſiuam, non procul à vero aberrat. nam verè patitur ille quidem ab immiſſa extrinſecus ſpecie, at non propriè; quia hæc ita paſſionem organo infert, vt cum potentia ad dignoſcendi actum nullo modo effectiuè D concurrat. Eam etiam ob cauſam, quòd, vt Themiſtius loquitur lib. 2. de anima cap. 42. *ita forma rei cieat impellatq́; inſtrumentum, vt materia forinſecus ſedeat; at corpora cùm franguntur, caduntur, cremantur, non niſi ingreſſu & acceſſu materiæ patiuntur. Cædit enim non acies ſola aut mucro, ſed gladius, id eſt, acies cum ferro: item deurit ignis, non forma ignis ſpecieſve. Quamobrem iſthæc propria preſſáq; paſſio eſt, quia in mutationem & conuerſionem aliquam decumbit.* Et Ariſtoteles lib. 12. de diuina ſapientia ſecundùm Ægyptios cap. 13. *Neque*, inquit, *ſenſus reipſa ſentiendo ſimilis efficitur ei, quod ſentitur: alioquin oculus candorem videndo candidus efficeretur. Quare ſentiens à ſimili non patietur, ſed à reipſa perfectionem accipiet. nec erit neceſſe animum, quia corpora cognoſcit, corpus quoddam exiſtere.* E

Quòd autem viſio actio quædam ſit, non verò ſola paſſio, ipſe inprimis Ariſtoteles diſertis verbis teſtatur lib. 2. de anima c. 4. textu 36. vbi docet animam triplicis cauſæ rationem habere: primò formalis, quia corporis appetitum explet, totumque viuens conſtituit: deinde finalis, quia eius gratia omnis materiæ ornatus, atque membrorum compoſitio inſtituta eſt: tertiò effectricis, quia omnes functiones viuentibus proprias exequitur & adminiſtrat. Deinde hoc differt viſus à rerum inanimatarum paſſionibus, quòd non ſimpliciter obiecti ſpeciem recipiat, ſed eam etiam perſentiſcat, quæ eſt propria quædam animæ actio, quam in ſe producit, vt vitæ principium: ea porrò ſenſione excitata diſtinctiua potentia exactam poſteà rei propoſitæ notionem elicit, quo tandem F pacto viſio perficitur atque completur. Eſt igitur viſio non ſola paſſio, qua organum obiecti actionem recipit: ſed actio quædam ab interno vitæ principio manans.

Confirmatur autem hoc ex iis, qui animo delinquunt. hos enim ſolo ſpirituum animalium commeatu intercepto nihil omnino videre contingit, quantumuis eorum oculi ſalui & integri obiectarum rerum ſpeciebus perfectè obſignentur. Cuius rei nulla alia probabilis cauſa reddi poteſt, quàm quòd naturali vigore efficaciaque deſtituti vitalem illum actum, in quo viſio conſiſtit, proferre nequeant.

PRO-

A

PROPOSITIO LXXII. THEOREMA.

Perperàm nonnulli viſum agentem inducere ſunt conati.

NONNVLLI ex iis qui viſum in paſſione conſtituunt, addunt viſum
agentem, quo ille ad actum excitetur; ad ſimilitudinem intellectus agen-
tis. Oportet enim, inquiunt, omne quod in potentia eſt, per aliquid aliud
ad actum deduci. Si quis obijciat potentiam viſus ab obiecto ad actum
B perduci: negant id quidem fieri poſſe, quòd obiectum ſit materiale, viſus
autem ſpiritualis, ideoque ſpeciem requiri tenuioris eſſentiæ non ab obiecto, ſed à viſu
agente productam; quam dum viſui patienti impertit, is hoc ſolo, quòd ab ea patia-
tur, videat.

At cùm externi ſenſus non minùs beluis, quàm hominibus inſint, palàm eſt eos ex
materiæ gremio, atque organorum poteſtate educi, ac proinde nequaquam ſpirituales,
ſed corporeos eſſe: Nil igitur obſtat, quin ab obiectis patiantur, vt proinde nullo viſu
agente opus ſit. Aliàs enim, & auditus agens, & ſenſus communis agens, & phantaſia
agens, & quæcumque demum facultas ex iis quæ appreheſiuæ vocantur, gemina exiſte-
ret. Quare ſolus intellectus agens rectè à philoſopho conſtituitur lib. 3. de anima; quòd
C conſtet ratiocinandi potentiam ſpiritualem eſſe, nullamque cum materia neceſſitudi-
nem habere, ac proinde nec poſſe rerum corporearum alias ſpecies in eum conſignari,
niſi quas intellectus agens priùs efformauerit, propriæ naturæ accommodatas.

Deinde ſpecies ab obiectis produci, atque per omne medium diaphanum ad oculos
vſque deportari, iam ſuprà demonſtratum eſt propoſ. 43. Quis igitur neget viſus poten-
tiam his excitari? niſi in ſuperfluis abundaſſe naturæ auctorem etiam audeat affirmare.

PROPOSITIO LXXIII. THEOREMA.

D

Viſus ſuapte vi nihil exteriùs operatur.

INTER eos qui viſum in actione ponunt, non defuere qui eum extra ſe
agere aliquid ſunt arbitrati, ex nonnullis effectis quæ circa oculum eue-
niunt; atque in primis ex verbis philoſophi lib. de inſomniis cap. 2. quæ
ſic ſe habent: *Et inſuper ex eodem facilè conſtat, viſum vt pati, ita etiam
agere aliquid ſolere. Nam cùm mulieres tempore menſium ſpeculum aliquod
probè terſum inſpectant, tunc ſuperficies ſpeculi quadam velut nebula ſanguinis obducitur.
Cauſa autem eſt, ſicut iam diximus, quòd non ſolùm ab aëre viſus quidpiam patiatur, ſed
etiam in aërem quidpiam agat.* Et paulò pòſt: *Ab ipſis autem menſibus, qui ad oculos pe-
netrarunt, aër mouetur & inficitur: aër infectus alium aërem, qui ſpeculo proximus eſt, ſibi
E hærentem, talem qualis ipſe eſt, reddit; à quo poſtremùm ſpeculo eluuiecula quædam illinitur.*
Cùm verò indelebiles eſſe maculas illas eodem loco aſſerit, ſcito eum non de vitreis
ſpeculis agere, ſed de metallicis (quæ olim ſola in vſu fuerunt) hæc verò à corroſiuo
vapore facilè corroduntur, & æruginem contrahunt ac maculas quæ minimè delentur,
niſi cotibus exterantur, ac denuò tergentibus puluiſculis læuigentur.

Deinde qui oculos illorum contuentur, qui vel lippitudine vel ophthalmia infeſtan-
tur, facilè idem malum contrahunt. Vnde eſt illud poëtæ:

Dum ſpectant oculi læſos, læduntur & ipſi;
Multaq; corporibus tranſitione nocent.

F Præterea quorumdam oculis vis quædam ineſſe creditur, qua rebus conſpectis varia
nocumenta inferant: vt baſiliſco, qui ſolo venenato aſpectu homines interimit. Eiuſ-
dem quoque generis homines in Triballis & Illyriis eſſe ex Iſigono tradit Plinius lib. 7.
cap. 2. qui viſu effaſcinent, interimantque, quos diutiùs intueantur, iratis præcipuè ocu-
lis. Et Hieron. Vidas lib. Bombycum 2. ſimilem quemdam ſenem his verſibus deſcribit:

Quandoquidem memini Tuſci alta in rupe Viterbi,
Ipſe ſenem vidiſſe ferum, cui dira vigebant
Ora, graueſq; oculi ſuffecti ſanguine circùm,
Fronſq; obſcœna ſitu, hirtiq; in vertice cani;
Ille truci (ſcelus) obtutu genus omne necabat,

 Reptan-

Reptantum, tenues animas, paruaſq; volantes: A
Quin etiam ſi quando hortos ingreſſus, vbi annus
Exuit expleto turpem nouus orbe ſenectam,
Floribus & paſsim per agros incanuit arbor;
Ille hortis ſtragem dedit, arboribuſq; ruinam,
Spemq; anni agricolæ mœſti fleuere caducam.
Nam quocumque aciem horribilem intendiſſet; ibi omnes
Cernere erat ſubitò afflatos langueſcere flores.

Sic quibus naturæ vitio gemina pupilla in eodem oculo obtigit, iis faſcinandi vis ineſſe exiſtimatur, ex eadem cauſa noxia, quæ geminam pupillam præter naturæ ordinem B induxit, quod naturale eſſe quibuſdam hominibus Plinius refert loco ſuperiùs citato.

Verùm hos effectus nequaquam ex ſola inſpectione ſeu actu cernendi prouenire inde conſtat, quòd viſio actus vitalis ſit, ac proinde immanens, vtpote ab interno vitæ principio elicitus. Non igitur foras exeritur, ad alicuius externi effectus euocationem.

Quæ verò allata ſunt exempla, hanc cauſam habent: Vti ex inanimatis rebus odores continuò expirant, ita euaporationes quædam perennes in animantium corporibus fiunt, per occultos meatus, quibus externa cutis vndique pertuſa eſt; longè autem vberiores eæ obueniunt in illis animantibus, quorum ſpiritus propter calorem & motum veluti pulſum quemdam, (vt Plutarchus loquitur) & concuſſionem habet. Id quod in iis manifeſtè apparet, quibus menſes fluunt, aut quorum oculi phlegmone vel lippitu- C dine vexantur: his enim acris calidusque humor ineſt, qui dum oculos inuadit, eos accendit; concitati autem eo calore ſpiritus confertim erumpunt, & proxima quæque inficiunt; maximè autem ea, in quæ oculorum acies defixæ fuerint, propter pupillarum, ex quibus illi vberiùs efflantur, conuerſiones.

Hinc igitur illa ſpeculo inuſta labes, hinc morbi traductio, hinc à baſiliſci aſpectu interitus: neque enim ab ipſa viſione, quà viſio eſt, fieri iſtiuſmodi alterationes poſſunt; ſed à tetro vapore, quem vitiata temperies, aut deprauatus habitus, aut putreſcentes in corpore humores ſuggerunt. Ille ſiquidem à calore oculorum concitatus, foras proſilit, vicinumque aërem virulentus inficit, & hic alium, vſque dum in rem aliquam offendat, cui ſolo adhæſu calamitatem affert. D

Addit tamen Richardus, tum maximè eiuſmodi obtutum nocere, cùm is qui morbidos oculos inſpexerit opinatur ſe lædi; plurimùm enim ad morborum contagium valet imaginatio. quod minimè improbatur, cùm id etiam in epidemicis morbis perfrequens ſit.

Quæ autem de admirandis ac portentoſis quibuſdam effectibus tum à Plinio lib. 7. cap. 15. & lib. 28. cap. 7. tum ab aliis conſcripta leguntur, vt & illud ex Vida ſuperiùs allatum, vel fabuloſa vel magica eſſe exiſtimamus. De eo autem faſcini genere, quo aſſolent aliqui varias affectiones, puta amoris alteriúſve cupiditatis in aliorum animos ſolo intuitu concitare, hoc vero ſimilius dici videtur, ex imaginatione potiùs eiuſmodi paſſiones, quàm ex illicio ſeu qualitate aliqua laſciuis oculis inſita prouenire. Plura de E his qui deſiderat, legat apud Martinum Delrium libro magicarum diſquiſitionum tertio, part. 1. q. 3. ſect. 2.

PROPOSITIO LXXIV. THEOREMA.

Viſio per ſimplex medium rectis fit lineis.

HÆC propoſitio non aliam demonſtrationem habet, quàm eam ipſam, qua ſpecies rectis lineis ferri propoſit. 50. docuimus. Cùm enim viſionem re- F ctis lineis fieri dicimus, nequaquam volumus viſionem extra oculum celebrari, aut per viſionem aliquid extra organum foras erumpere, quod recta incedere via intelligatur; ſed tantùm ſpecies ipſas recto tramite ad oculos peruenire. Ita enim ſæpè loquendi modo minùs vero res obſcuræ clariùs eluceſcunt: vt cùm dicimus ſpecies aut lumen moueri ac ferri, appoſitè quidem loquimur, quòd hæc rem dilucidè explicent, non tamen verè. Etenim ſpecies ac lumen de ſubiecto in ſubiectum non commigrant: ſed in ſucceſſiuis partibus medij, alia ſemper qualitas, numero atque intenſionis gradu à priore diſtincta excitatur. Sic quoſdam dicimus longiùs videre, aliorum viſum breuiori ſpatio terminari, viſionem non infinitè extendi,

A extendi, aliaque ſimilia, quæ, vti iam dictum eſt, contrariam habent interpretationem. Nam de ſpeciebus quidem iſta veriùs, at de viſu accommodatiùs ſecundùm captum proferuntur.

Rectis ergo lineis fit viſio, ea inquam quæ per ſimplex traijcitur medium: ſi quidem quæ per diuerſa media pertranſit, infringitur, vt in Dioptricis docebimus. Quare in eum locum hæc conſultò aſſeruamus.

PROPOSITIO LXXV. THEOREMA.

B *Oculorum acies in vnum dumtaxat punctum defigi poteſt, quod diſtinctè conſpiciatur; cetera autem indiſtinctè.*

DVO hac propoſitione demonſtranda ſunt: primum illud eſt, oculorum aciem in vnum dumtaxat ſignum poſſe terminari: alterum, id ſolùm, in quod axes conueniunt, diſtinctè videri.

Primum quidem demonſtrari poteſt ex indiuidua illa ſocietate, quam propoſit. 19. muſculis oculos mouentibus ineſſe docuimus. Illi enim ſic à natura ſunt comparati, vt oculos pariter moueant, pariterque defixos teneant: cumq; ita diuaricari nequeant, vt paralleli firmentur, conſequens eſt, vt in vnum aliquod pun-
C ctum indefinite ſemper concurrant, vbi mutuam actionem iuuent, ac terminum viſioni conſtituant.

Alterum verò ita etiam demonſtrabitur. Quemadmodum in ceteris rebus fortior eſt actio, quæ per lineam perpendicularem in ſubiectam materiam dirigitur; ita viſum res illæ efficaciùs mouent, quæ per axem, hoc eſt per lineam ſuperficiei viſus orthogonalem, oculum ſubeunt. At punctum, in quod axes viſuales conueniunt, cum ſitum ad oculos habet, vt eius ſpecies perpendicularibus lineis ad viſum producatur. Igitur hoc punctum ceteris clariùs, diſtinctiùs, certiuſq; dignoſcitur. Cetera verò quæ circumſtant, quò ſunt ab illo remotiora, eò obſcuriùs percipiuntur, quòd illorum ſpecies obliquioribus radiis in viſum irrepant.

D Tametſi ſecundùm ſubtiliſſimam loquendi rationem, quam Mathematicam vocant, ſolum punctum diſtinctè videatur, quòd vnica tantùm indiuiſibilis linea à re viſa ad centrum glacialis humoris ſecundùm rectos angulos per viſus ſuperficiem duci queat, quæ axis nuncupatur; tamen quoniam ſpecies eorum, quæ axem proximè circumſtant, angulis nil pænè à rectis diſcrepantibus ad oculos perueniunt, ea ita perfectè videntur, vt confuſio in illis vix vlla appareat. Id quod portioni ferè tantillæ magnitudinis, quantula eſt pupillæ amplitudo, contingit. Ac deinceps quò longiùs ab axe res abſunt, eò cernuntur obſcuriùs imperfectiuſque; ſic vt ex inæqualitate diſtantiæ vniuerſa imperfectionis latitudo in gradus diſtribuatur.

Quare, vt ſummatim rem propoſitam complectar, diſtincta viſio ea dicetur, quâ id
E cernitur, quod oculo directè, ſeu ad normam opponitur: confuſa verò, quâ id, cuius ſpecies obliquo radio in ſuperficiem viſus illabitur.

PROPOSITIO LXXVI. THEOREMA.

Robuſtior eſt viſio ab vtroque oculo, dum ſimul in rem vnam conſpirant, quàm ab altero tantùm.

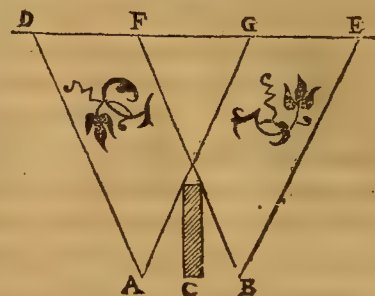
HVIC propoſitioni obſtare videtur Ariſtotelis & Galeni auctoritas. ille
F lib. Problem. ſect. 31. q. 2. hic verò libro de oculis parte 2. cap. 4. vbi inter ceteras cauſas, quibus varij aſſerunt neruos opticos, priuſquam oſſium caua ſubeant, coniungi debuiſſe, hanc probat & amplectitur, vt ſcilicet vno oculo obducto totus ſpiritus in alterum influat, fiatque in vno efficacior intuitus, quàm in vtroque ſimul. Quod idem hoc experimento confirmat: *Si*, inquit, *aliquod corpus ſuper naſum ponatur, vtroque oculo ad videndum directo, fit viſio debilior & obſcurior: ſed vno clauſo fit viſus in altero fortior, quàm in vtroque fuerat. Et quod vtrique cernere nequiuerant, vnus ſolus clariſſimè aſpicit. Hoc ideò, quia ſpiritus qui in vtroque fuerat, ad vnum conuertitur: altero enim clauſo, alterius pupilla clarior efficitur.*

Reſpon-

Reſponderi in primis poſſet exigui ponderis eſſe huius libri auctoritatem, quòd inter A ſpurios numeretur. Plus verò tribuendum libris de vſu partium, in quorum decimo ita concludit: *Quapropter minùs obſcurum eſt, quod ambobus oculis ſimul videtur, quàm ſi altero dumtaxat (vterlibet eorum is ſit) ſpectes.* Ad Ariſtotelis teſtimonium dici poteſt ipſum in plerisque Problematis vulgi opinionem ſecutum fuiſſe.

Deinde, quoniam nonnulli experimento proximè ex Galeno allato inducti fuere, vt crederent iunctis luminibus minùs perſpicuam viſionem fieri, quàm diſiunctis alteroq; tantùm: operæ etiam pretium erit, eius experimenti modum explicare, erroremq; detegere, ac demum hoc ipſo aliiſque tum experimentis, tum rationibus demonſtrare ab vtroque oculo efficaciſſimam viſionem prouenire. B

Manum naſo ita imponunt, vt ipſius expanſæ digiti omnes erecti ſint, ſolusque pollex ſecundùm longitudinem naſo incumbat, totaque manus velut ſeptum oculorum acies diſterminet. Aut ſi mauis, loco manus aſſerculum finge C, inter vtrumque oculum A & B conſtitutum: rem verò obiectam D E, cuius partes D F, G E ab altero dumtaxat oculorum; media autem F G ab vtroq; viſu cernatur, vt ducti ab oculis radij commonſtrant. Quibus ſic expoſitis dico partem quidem mediam ab vtroque lumine ſpectatam omnium maximè conſpicuam eſſe; ſecundò dein loco extremas, ſi alter oculorum claudatur; tum demum eaſdem, ſi vterque oculus pateat, quamuis ab vno tantùm ſingulæ videantur. C



Primum illud, nempe F G partem obiecti mediam, quæ ad vtrumque oculum pertingit diſtinctiſſimè videri, plurimorum, quos ad hanc fidem aſtruendam exactiſſimos exploratores adhibuimus experientia teſtatum facit: alterum autem extremam quamcumque partem, verbi gratia D F, ab oculo A clariùs videri B tecto, quàm aperto eadem experientia confirmat. At cuius conſequentiæ vi hinc inferunt illi obiectum clarius altero oculorum, quàm vtroque dignoſci? An portionem D F vtroque oculo videri arbitrantur, quia vterque patulus in viſionem adlaborat? Abſit. namque interſeptum C, actionem prohibet, quam oculus B in partem D F intendit. Tolle autem obſtaculum C D iam D F clariùs cernetur vtroque oculo, quàm ſolo A patente. Palàm igitur eſt non ob eam cauſam partem D F clariùs videri ab oculo A clauſo B, quòd tum vberior ſpiritus in A confluat: ſed quod interſeptum G impedimenti quidpiam perſpicuitati viſus adferat, quò minùs accuratè vtroque oculo aperto pars D F videatur. Eam enim cuiuſq; rei cauſam rectè definimus, qua poſita effectus ponitur, qua ſublata ille pariter tollitur. At poſito inter vtrumque oculum obſtaculo C, fit, vt pars D F oculo B clauſo, ab A ſolo clariùs cernatur, quàm ſi oculus B pateat: ſublato verò C id numquam contingit, ſed quantumuis B clauſo maior fiat ſpirituum prouentus in A; ſemper tamen D F à ſolo A obſcuriùs, quàm ab vtroque oculo dignoſcitur. Igitur corpus C inter vtrumq; oculum poſitum impedimento eſt, cur minùs perſpicua fiat viſio ab vno oculo ſi vterque E pateat, quàm ſi alter occludatur.

Sed age nunc, quid tandem impedimenti C corpus afferre poteſt? Nam mirum id quidem videtur, cùm numquam D F niſi à ſolo A conſpiciatur, ſiue B oculus pateat, ſiue non. Impedimentum hoc accipe. Propoſ. 39. oſtendimus opaca corpora tenebrarum naturam affectare: hæ verò dum lumini permiſcentur ipſum minùs conſpicuum reddunt, non ſecùs ac nigror admixtus candori obſcuriorem colorem gignit. Quare corpus C velut tenebras parti D F offundit, quas oculus B dum patens eſt conſpicari videtur, illi lumini permixtas, quo eamdem partem D F oculus A affectam manifeſtè videt; ſicque obſcurior pars D F redditur, quàm ſi oculus B occludatur. tum enim F oculus A partem D F liberè intuetur, minùs tamen euidenter, quàm ſi ſubducto obſtaculo vtriuſque oculi axes iungerentur.

Nunc vniuersè demonſtremus viſionem, quæ ab vtroque oculo eſt, fortiorem, clarioremque ac vndequaque perfectiorem eſſe illa, quæ fit ab altero tantùm. Id in primis hoc experimentum conuincit: ſi quis minutos characteres, aut etiam maiores eminus nunc altero, nunc vtroque oculo diligentiùs intueatur, comperiet ex interuallo aliquo legi quidem illos vtroque oculo ſat commodè poſſe, altero autem tantùm non modò non legi: ſed ne vix quidem poſſe internoſci.

Quod autem fertur luſcos quos altero oculo caſus priuauit nunc perſpicaciùs videre, quàm

A quàm priùs, dum incolumem vtrumque oculum haberent; equidem diiudicare nequeo, cùm diuina bonitate eam calamitatem non ſim expertus: illi autem non ſemel rogati, planè fatentur ſe prioris ſtatus recentem memoriam non habere, nec poſſe aliquid de hac re certò affirmare, quòd iam nequeant de vtroque viſionis modo periculum facere.

Quod item obijciunt alij, eos qui collimant alterum oculum claudere, vt euidentiùs ſcopum aſpiciant, id nihil ad rem facit: non enim vt clariùs, ſed vt certiùs ſcopum videant, alterum claudunt oculum. Fieri ſiquidem nequit, vt vtriuſque oculi radius per diauliſcum in ſignum vnum directò feratur. Nam ſi vnius oculi radius per diauliſcum B ducatur, neceſſe eſt alterius oculi radium, aut non in ſcopum incidere, aut non per diauliſcum tranſire: atque adeò ob diſtractam luminum ſocietatem, aut ſcopus aut diauliſcus geminus apparebit; quod ne accidat, alter oculus obſeratur, vt alterius axis certiùs in ſcopum dirigatur.

Ratione etiam confirmare licet exquiſitiorem viſionem ab vtroque oculo eſſe, quàm ab altero tantùm. Etenim vtrique oculo propria cernendi facultas ineſt, cuius robur & efficaciam ſequitur viſionis perfectio, ſic vt robuſtior viſus præſtantiorem viſionem eliciat, quemadmodum omnino excellentior virtus excellentiorem effectum producit. Oportet enim effectum propriæ cauſæ quadam proportione ac ſimilitudine reſpondere: at duæ cauſæ ſimul iunctæ vnam intenſiorem exæquant: igitur duorum oculo- C rum virtutes dum in vnam ſimul viſionem conſpirant, alterius ſolius oculi virtute potentiores ſunt; quare ab vtroque oculo perſpicacior intuitus proueniet, quàm ab altero tantùm. Quod & plurima alia exempla corroborant: nam duæ manus grandiora præſtant molimina, quàm vna; & plus duæ lucernæ, quàm vna illuminant; & duo ignes impenſiùs aërem excalfaciunt, quàm eorum alter: ita ergo quod in prouerbio eſt, plus vident oculi, quàm oculus. Cuius ſententiæ veritas ad oculos mentis tranſlata, ab ea quæ in corporibus eſt, originem ſumpſit. Quapropter inter ceteras cauſas, cur geminum viſus organum eſſe oportuit, hanc non poſtremam cenſeo, vt nimirum excellentiorem viſionem duo oculi, quàm vnus, præſtarent.

Supereſt præcipuum aduerſariorum argumentum diluere. Aiunt illi ex Galeno, alte- D ro oculo clauſo maiorem ſpirituum affluentiam in alterum deriuari; totum nempe ſpiritum qui ad occluſum oculum mittebatur, per communem neruorum opticorum congreſſionem ad alterum diuertere; ex quo poſteà viſio præſtantior conſequitur. Antecedens duplici argumento ex eodem Galeno probant. Primum eſt, quòd eam ob cauſam natura opticorum neruorum poros in vnum coniunxerit, vt ſpiritus ab vno in alterum oculum traduci poſſent. Alterum eſt, quòd pupillæ dilatatio fiat à ſpirituum copia acinalem tunicam intus diſtendente: at vno oculo clauſo, alterius pupilla manifeſtè dilatatur: igitur iam vberior ſpiritus in hunc oculum confluxit, quàm antè. Ex quo neceſſariò efficitur, vt viſio excellentior ſequi debeat. Verùm poros neruorum opticorum in vnum minimè coaleſcere, propoſit. 12. ex diſſectionibus ſententiiſque peritiſſimo- E rum virorum oſtendimus. Pupillæ item dilatationem à compreſſione ſpirituum haudquaquam excitari, propoſit. 17. apertè eſt demonſtratum. Quare neganda eſt vtriuſque argumenti aſſumptio. Et certè minorem potiùs ſpirituum copiam in oculum apertum deſtinari altero clauſo, argumento eſt, quòd ſi quis diutiùs perſeueret vno oculo contuendo, ſentiet viſum ſenſim obſcurari, ac velut in tenebras abire. Eſto verò, concedatur duplicari in altero oculo ſpirituum prouentum; necdum tamen ſequitur excellentiorem viſionem ab altero oculo tantùm, quàm à duobus prouenire. Numquam enim viſionis præſtantia menſuram ſpirituum ſuperabit; at vno oculo clauſo non fit in altero maior ſpirituum prouentus, quàm ſit in vtroque dum ambo vident. Igitur ſummum F erit, ſi viſio vnius oculi, vtriuſque ſimul oculi viſionem exæquet.

His ſtabilitam eſſe arbitror propoſitam veritatem, atque etiam aduerſariorum argumentis factum abundè ſatis. Id tantùm ſcire forſitan quiſpiam volet, ex quo principio communis illa ſententia originem duxerit: non enim leuis fuiſſe videtur cauſa, quæ præcipuorum philoſophorum Ariſtotelis & Galeni ingenia occupauit. Sanè non aliam inuenio, quàm eam quæ ex diauliſcis ſumitur. Viderunt inquam philoſophi eos, qui in ſcopum collimarent, alterum oculum obuelare; cùm verò ipſi nec in ſcopum iacularentur, nec illius aſpectus experientiam haberent, arbitrati ſunt idcircò id fieri, quòd alterius oculi obductione alterius exquiſitiſſima viſio redderetur.

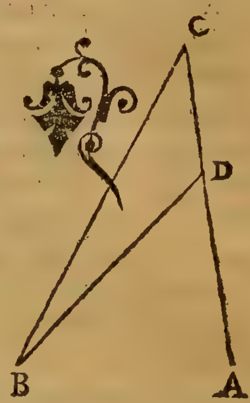
PRO-

A

PROPOSITIO LXXVII. THEOREMA.

Viſile, quod vno tantùm ſpectatur oculo, cùm in id occluſi etiam alterius oculi acies tacitè dirigitur, acutiùs videtur, quàm cùm in diuerſa contendunt.

PARADOXVM fortaſſis id cuipiam videbitur, quòd vix appareat, quî fieri poſſit, vt res vna, vno oculo ac radio eodem, nunc clariùs, nunc B obſcuriùs cernatur. Sanè forma rei per eumdem radium delata eamdem ſemper notionem ingerit, præſertim ſi per axem oculum ſubeat: tum enim perfectiſſimam viſionem efficit, vt propoſitione 75. oſtendimus. Vt ſi, gratia exempli, alter oculus ſit A, alter B, hic occluſus, apertus verò ille, cui C viſile directè opponatur, ita vt eius notionem per opticum axem accipiat: ex iis quæ propoſ. 75. diximus, conſtat C punctum ab oculo A perfectiſſimè videri, quod per axem eius imaginem hauriat. Igitur ſiue oculi occluſi B axis tacitè in C quoque, ſiue aliò intendatur, vt in D, æquè ſemper clarè atque perſpicuè C ab oculo A videbitur.



C

Hæc profectò ratio non leue momentum eſſet habitura, niſi eam manifeſta experientia confutaret. At verò cùm alterum oculum nempe A, in ſignum quoddam, vtputa C, defixum tenemus; alterum verò ſcilicet B nunc in C nunc in D ſub clauſis palpebris conuertimus, perſpicuè deprehendimus ſignum C ab oculo A tum accuratiùs euidentiuſquè dignoſci, cùm in idem ſignum C oculi etiam B licet obtecti acies occultè contendit, quàm cùm deflectit in D, ac tantò etiam obſcuriùs videri punctum C, quantò longiùs ab eo oculi B acies abſcedit.

Huius porrò rei non aliam eſſe arbitror cauſam, quàm quòd eò ſemper feratur animus, quò & acies oculorum diriguntur. Externus ſiquidem viſus, niſi animus præſens D adſit, nullam perfectam viſionem elicit. Itaque inſita naturæ vi, ac velut ſympathia quadam occultiore, interna facultas externam perpetuò comitatur, non quidem ad id omne percipiendum, quod quouis oculi radio indiſcriminatim attingitur: ſed ad id tantùm, in quod amborum luminum iugati axes conuertuntur. Hîc enim, vt paulò antè dicebamus, perfecta fit viſio. Cùm igitur extra hunc concurſum radiorum, iugatoſq; axes, res omnes minùs perſpicuè cernantur, conſequens eſt, vt ab vtrouis etiam oculo ſigillatim id perfectiùs cernatur, in quod alterius ſimul oculi fortiſſimus mucro intenditur, licet oculus ipſe obductus ſit, atque ab aſpectu propoſiti obiecti prohibitus.

PROPOSITIO LXXVIII. THEOREMA.

E

Vnus oculus plura ſimul obiecta videt.

PERFACILIS eſt huius propoſitionis demonſtratio, ex iis quæ hactenus non ſemel dicta ſunt. Atque inprimis ex propoſ. 48. qua oſtenſum eſt rerum aſpectabilium formas ab omni obiecti parte ad omnem partem medij diaphani proſilire. Inde enim neceſſariò fit, vt plurimarum rerum imagines in idem centrum glacialis humoris vnà conueniant, quas proinde ſimul omnes videri eſt neceſſe. Siquidem, vt vulgatum habet axioma, id omne ſub aſpectum cadit, à quo ad centrum viſus recta linea duci poteſt. Igitur vnus oculus plura F ſimul obiecta videt.

Porrò quo pacto fiat, vt innumerabilis illa ſpecierum multitudo nullam perturbationem in viſum inducat, ex ea demonſtratione liquidò patet, qua propoſ. 51. probauimus aſpectabiles formas ordinatè ad eam oculi partem peruenire, cui primò ac præcipuè dignoſcendi facultas ineſt.

Quamuis ex his conſtet, res plurimas ordinatè, non autem confusè ac tumultuariè ſimul ab vno oculo videri; non tamen æquè omnes perſpicuè atque explanatè dignoſcuntur, cùm propoſit. 75. oſtenſum ſit, vnum ſolum punctum diſtinctè videri, in quod amborum luminum acies concurrunt.

A

PROPOSITIO LXXIX. THEOREMA.

Duobus oculis idem obiectum diſtinctè videtur.

Ex eodem principio elicitur huius propoſitionis demonſtratio, vnde & præcedentis. Nam cùm propoſit. 48. ſit demonſtratum, à quauis obiecti parte, in omnem partem medij ſpecies diffundi: quocumque loco oculus conſtiterit, ſemper ad ipſum imago obiecti pertinget, dummodò non B extra oppoſitionem fuerit, quam propoſ. 55. ad viſionem prorſus neceſſariam eſſe oſtendimus. Igitur duobus, imò quotcumque oculis idem obiectum videri poteſt.

Quod verò etiam diſtinctè à pluribus oculis res eadem ſpectari queat, ex eadem propoſit. 75. facilè colligi poteſt. ſi enim omnium oculorum axes in eam deſtinentur, ab omnibus diſtinctè perſpicietur.

Magna hoc loco quæſtio à quibuſdam moueri ſolet, quî fiat, vt duobus oculis res vna non appareat gemina: id enim neceſſarium eſſe videtur. Siquidem duæ ſunt ſpecies, & duæ internæ notiones, cur non ergo & duæ externæ phantaſiæ? Si quis dixerit ideò rem non geminam, ſed vnam apparere, quòd verè vna ſit, non autem gemina; non faciet C dubitanti ſatis. Etenim compreſſo iuxta angulos oculo res gemina conſpicitur, etſi vnà ſit, non verò duplex. Non igitur obiecti vnitas ſimplicis phantaſiæ vera cauſa eſſe poteſt.

Alhazenus lib. 1. num. 25. & 27. item lib. 3. num. 9. Vitello lib. 3. propoſit. 20. & 28. huius difficultatis vitandæ cauſâ, ſtatuerunt viſionem in neruo optico communi abſolui, vbi aiunt ſpecies quæ vtrumque oculum ſubierunt, ita vniri, vt exactè ſibi mutuo incumbant. tum verò rem vnam geminam apparere, cùm ſpecies ab ea vnitate diſtrahuntur. Quæ ratio nequaquam ſubſiſtit, cùm fateri oporteat quod res eſt, neruos opticos in congreſſu tantùm ſeſe contingere, non autem verè in vnum neruum coire, quod nos propoſit. 12. & ratione & experientia oſtendimus. Deinde propoſit. 24. viſionem in communi neruorum concurſu fieri non poſſe demonſtrauimus: non igitur D propter ſpecierum vnitatem res vna pluribus oculis ſingularis apparet. Alij cauſam in facultatem cernendi referunt, quæ vna eſt. Quod etiam facilè refellitur. Si enim ita eſt, cùm facultas ſemper ſit vna, numquam contingere poterit, vt res vna duplex appareat, quod tamen interdum fieri adeò notum eſt, vt nemo inficiari poſſit.

Nobis ea cauſa magis arridet, quòd plures formæ vnius rei, tametſi in multis oculis numero ſint diſtinctæ, tamen vim habeant eamdem rem repræſentãdi, propter exactam ſimilitudinem, quam à rebus, vnde profectæ ſunt, acceperunt. Quare internus ſenſus ſeu facultas ſuperior, quæ externum viſum complet, duabus, vel etiam pluribus ſpeciebus excitata (vt in polyophthalmicis) vnius tantùm rei notionem effingit: ad eum ferè modum quo pluribus inſpectis imaginibus, vnum tantùm Cæſarem mente concipimus: E & duabus auribus eamdem ſoni notionem haurimus, quamuis externi ſoni, qui ſeſe ad aures appellunt, numero ſint diuerſi, neruique auditorij nullibi congrediantur.

Quod verò res vna preſſo oculo gemina appareat, hoc inter deceptiones erroreſque viſus cenſeri debet. Non enim tum duæ notiones à ſenſu formantur: ſed vna eiuſdem rei, quæ gemina putatur, quòd luminum ſocietate diſtracta duobus illa locis exiſtere videatur. ſicut dum res vna & intra & extra ſpeculum ſimul conſpicitur; eadem quidem res eſt quæ cernitur, ſed propter repercuſſionem diuerſis in locis apparet, quæ proinde gemina falsò exiſtimatur.

F

PROPOSITIO LXXX. THEOREMA.

Fieri nequit, vt plura ſimul æquè perſpicuè videantur.

HÆC propoſitio, velut conſectarium ex ſeptuageſimaquinta deducitur. Nec alia indiget demonſtratione. Quare ne idem ſæpius ſine cauſa repetamus, præſtat inſtitutum proſequi.

Obiter tamen hoc loco notari volumus, plurima breuiſſimo tempore diſtinctè accurateque videri poſſe, oculorum ocyſſima circumuolutione. Admiranda enim vis eſt, quam eis natura indidit, vt momento ferè temporis ampliſſi-

marum rerum partes omnes perluſtrent, ſola motus pernicitate, qua coniunctos axes in A
quamcumque rem celerrimè transferunt: ſicque cùm ſolum punctum ſimul perſpicuè
oculus videre poſſit, anguſtiam hanc defectumque, muſculorum agilitate natura com-
penſauit.

DEFINITIONES.

VISIO fit vel ſimplici aſpectu, vel intuitu ſeu obtutu. Aſpectum ſim-
plicem dicimus illum actum, quo imperfectè res percipiuntur, vt primò B
in oculum incurrunt, quem proinde primò primum alij appellant. Hic in
illis etiam eſſe poteſt, qui, quod vident, non aduertunt. Intuitus verò
ſeu obtutus eſt actus ille, quo viſus exactam rei comprehenſionem profunda indaga-
tione, diligentique inſpectione perquirit. Obtutu res minutiſſimæ internoſcuntur, ac
illæ etiam, quas ſimplex aſpectus aſſequi non poteſt. hic enim rem ſimpliciſſimè tan-
tùm cernit; ille verò partes omnes luſtrat, componit, ac diſtinguit.

Obtutus alius ſimplex, alius ex prænotione, ſeu, vt quibuſdam placet, ex antici-
pata notione. C

Simplex obtutus aut ſola fit viſione, aut, quod frequentius eſt, etiam ratione &
ſyllogiſmo. Obtutus, qui ſola viſione fit, in iis tantùm rebus verſatur, quæ ſub pro-
prio obiecto viſus continentur, vt ſunt lux & color. Qui verò ſyllogiſmo, ea etiam
examinat, quæ ſola ratiocinatiua potentia dignoſcit; cuiuſmodi ſunt ſimilitudo diſſi-
militudo, æqualitas inæqualitas, magnitudo paruitas, propinquum diſſitum, & quæ-
cumque eius generis dicuntur ad aliquid, quæ ſub externum ſenſum per ſe non cadunt.
Nam videntur quidem oculis ipſa alba, ipſaque rubra; at eorum ſimilitudo & diſſi-
militudo ſola comparatione vel diſtinctione cognoſcitur, quæ functiones ex ratione D
ſunt per diſcurſum ſeu ſyllogiſmum.

Ex prænotione obtutus eſt, quo ea cognoſcimus, quorum antè notionem accepimus;
vt cùm hominem videmus nobis antè notum. Et ſanè multa ſunt, quorum exactam
notitiam habere non poſſumus ſine anticipata notione. Vnde Ariſtoteles inquit: Si quis
fugitiuum ſeruum inſequitur, quem antè non nouit, occurrentem ſibi non agnoſcet,
nec, ſi inuenerit, reperiſſe ſe ſciet: ſic quoque obuium nobis factum non modò eſſe ho-
minem, verùm etiam hoc eſſe indiuiduum viſu cognoſcimus; at Socratem eſſe aut Pla-
tonem, non niſi ex anticipata notione. Eſt verò intuitus ex prænotione ille ipſe, quem E
Nemeſius philoſophus lib. de natura hominis ex memoria appellat.

Si res antè præcepta inſigniter ſit immutata, vt ſi virgultum in arborem excre-
uerit, aut iuuenis impubes in virum πολυπώγωνα ſit mutatus, haud erit facilè eam per-
fectè dignoſcere, quòd præſens ſtatus non fuerit priùs cognitus: ea ergo quæ anteceſſit
qualiſcumque cognitio non ſat præſidij adferre poteſt, ad hanc rem quæ in præſenti oc-
currit exactè cognoſcendam. F

Rurſus, ſi in antecedente cognitione notabilis aliqua circumſtantia cognoſcentem
ſubterfugerit, vt in homine conſpicua cicatrix, cùm is occurret, ob eam, quæ ſe modò
offert, intentionem numquam antè perſpectam, fortè non cognoſcetur, quòd huic viſioni
non ſatis præcognitio opituletur.

Demum ſi notio priùs accepta temporis decurſu è memoria exciderit, ſequens
viſio non erit ex antecedente notione. Hanc enim reminiſcentia excitat, quæ eſſe non
poteſt, vbi ea quæ priùs accepta fuerat rei forma, penitus eſt obliterata.

Ita

A *Ita igitur ſe habet viſio quæ ex anticipata fit notione. Ea porrò duplex eſt, vnà aſſuetorum, altera inſuetorum. Aſſueta obiecta vocantur, quæ oculus ſæpè anteà vidit, & quorum formæ in memoria repoſitæ quieſcunt. Inſueta ſunt, quæ tametſi aliquando fuerint cognita, perfectæ tamen eorum formæ non aſſeruantur. Extraneà verò ſunt, quæ vel oculus numquam antè percepit, vel certè quorum imagines ex animo penitus exciderunt.*

B
PROPOSITIO LXXXI. THEOREMA.

Simplex aſpectus fit per quemlibet pyramidis opticæ radium; obtutus verò per ſolum axem.

Hoc viſionis diſcrimen, ex iis quæ proximè antè ſunt definita, ceu conſectarium colligitur: quod perſpicuum fiet, ſi vtriuſque viſionis, hoc eſt, ſimplicis aſpectus atque obtutus definitiones paulò explanatiùs repetamus. Quemadmodum in actibus voluntatis ſubitæ illæ lationes, quibus in rem aliquam appetitus fertur (actus primò primos ſcholæ nominant)
C imperfectæ ſunt & inuoluntariæ; poſteaquàm verò in deliberationem venerunt, perficiuntur, & abſolutam voluntarij rationem nanciſcuntur: ita ſimulatque rei cuiuſpiam forma oculis ſeſe ingerit, prima illa affectio, quà illius appulſu facultas animæ concitatur, ſimplex dicitur aſpectus; cùm autem diutiùs propoſitæ rei oculi inhærent, partes eius omnes perluſtrando atque accuratiùs contuendo, aſpectus ille ſimplex in obtutum perfectamque inſpectionem tranſit.

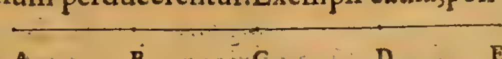
Quoniam igitur ſimplex aſpectus imperfectiſſimum viſionis gradum ſignificat, obtutus verò in abſolutiſſima videndi actione eſt poſitus; perſpicuè ſequitur viſionem, quocumque tandem radio fiat, poſſe ſimplicis aſpectus rationem habere: at ſolam illam, quę omni ex parte excellentiſſima eſt, obtutus nomenclaturam ſibi vindicare: viſio autem
D numeris omnibus abſoluta eſſe non poteſt, niſi per axem formæ rerum admittantur, quandoquidem id ſolùm diſtinctè atque perſpicuè videri, propoſ. 75. eſt demonſtratum, in quod per axem oculi vis deriuatur; cetera autem quæ obliquis ſpectatur radiis, obſcurè atque confusè. Itaque aſpectus ſimplex per quemcumque fit radium pyramidis opticæ, obtutus verò per ſolum axem, quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO LXXXII. THEOREMA.

Simplex aſpectus momento fit temporis.

E Primo quidem demonſtrari poteſt hæc propoſitio ex natura ſpecierum. Nam propoſit. 42. oſtenſum eſt, ſpecies rerum per lumen ad oculos tranſmitti: ſed lumen momento temporis omnem ſuæ actiuitatis ſphæram peruadit: ergo & ſpecies in inſtanti ad viſum deferuntur, quod & ſuprà propoſit. 49. eſt demonſtratum: at verò ſimul atque ſpecies organo obſignatæ ſunt, cernendi facultas operatur ac ſentit: igitur ſimplex aſpectus temporis momento perficitur.

Deinde, ſi in tempore aſpectus fieret, ad ea quæ remotiora ſunt percipienda plus temporis exigeretur, quàm ad ea quæ propiùs ſunt conſtituta: nam pro ratione ſpatij ſeu
F diſtantiæ, ocyùs tardiúſve formæ rerum ad oculum perducerentur. Exempli cauſa, poſito viſu in A, ſi tempore opus eſſet quamuis exiguo ad obiecti in B conſtituti dignotionē,



vtique ad obiecti C, quod duplo interuallo diſtat, perceptionem, duplum omnino tempus poſtularetur; ad D verò triplum; ad E autem quadruplum, atque ita deinceps. Quare qui ad ſtellas oculos conuerteret, longiſſimo tempore exſpectaret, priuſquam eas videret: quod manifeſtæ experientiæ aduerſatur. nam æquè citò ſtellas remotiſſimas, atque res oculo propemodum adhærentes viſus aſſequitur. Igitur ſimplex viſio non in tempore fit, ſed in inſtanti.

 A

PROPOSITIO LXXXIII. THEOREMA.

Viſio per obtutum in tempore fit.

INTVITVM tempus poſtulare, ipſa eius natura definitioque commonſtrat. Nam cùm in perfectiſſima ratione cernendi conſiſtat, neceſſe eſt vt per intuitum ſingulas obiecti partes oculi percurrant, inſpiciendo non ſimplici illa viſione, quę quocumque fit radio; ſed diſtincta perſpicuaque, quæ fit per cõiunctos axes. Hos autem ad omnes obiecti partes ſigillatim B conuertere temporis momento oculi non poſſunt, propterea quòd motus nequeat fieri in inſtanti: igitur tempore ad id opus eſt: quo verò plures partes erunt, eæq; minutiores, quarum omnium accurata inſpectione obtutus perfici debet, eò plus temporis exigetur. Vt ſi quis progredientem centipedam contempletur, primò quidem figuram animalis, deinde pedum agitationem motumque, tum pedum numerum, poſt hæc magnitudinem, denique figuram intercapedinemque explorabit: verùm tantò longiore tempore ſingula attentiùs inſpectando diſtinebitur, quantò fuerint cognitu difficiliora.

Hæc profectò fuiſſe videtur mens illorum, qui viſionem motu fieri ſunt opinati: nam veriſſima quidem ea ſententia eſt, ſi de perfecta viſione agatur, quæ diligenti intuitu peragitur. Fieri enim omnino nequit, vt omnes partes rei accurate dignoſcantur, niſi per C coniugatorum axium motionem, qua aliæ ſemper atque aliæ partes obiecti diſtinctè videntur. Si autem de ſimplici aſpectu intelligatur, vera non eſt. Hoc enim viſionis modo totum ſimul obiectum temporis momento percipitur. Eſt porrò adeò breue tempus illud, quo res perfectè exacteque cernuntur, vt non raro ſimul ſpectari putentur, viſibus celerrimè delatis. Ob nimiam autem feſtinationem contingit ſubinde exile quidpiam, quod diligenter perquiritur, aſpectum fugere, ceteris omnibus quæ circumſtant accuratè inſpectis. quod opificibus aliquando accidit, qui vnum è multis inſtrumentis ſubinde inuenire non poſſunt, licet id quod quærunt, maximè in conſpectu verſetur.

PROPOSITIO LXXXIV. THEOREMA. D

Viſio ex prænotione fit per collationem rei præſentis cum forma rei præcognitæ.

VISIO enim eſt ex præcedente ſcientia, iterata eiuſdem rei cognitio, vel certè intuitus rei cuiuſpiam, ſimilis illi quam antè animus percepit, & cuius formam etiamnum retinet. Quocircà re quapiam viſui obiecta, diiudicare animus nequit hanc eamdem eſſe, quam antè vidit, niſi collatione eius facta cum forma rei priùs viſæ, inuenerit illam per omnia ſimilem eſſe, ac ne minimo quidem puncto diſcrepare. Verbi cauſa, obuiàm facto Diagora, E quem quiſpiam antè ex viſu cognouit, non definit externus viſus hunc hominem Diagoram eſſe, ſed animus; nec hic priùs quàm fuerit memor formæ antè acceptæ, eamque cum hoc homine contulerit, ac planè ſimilem eſſe animaduerterit. Ex hac verò collatione, velut ſyllogiſmo ac ratiocinatione, mens concludit hunc hominem, quem oculi contuentur, Diagoram eſſe.

Fit igitur viſio, quam ex prænotione nuncupamus, per rationem quæ rem in præſenti viſam confert cum forma rei præcognitæ intus aſſeruatæ. Quod egregiè explicat Nemeſius philoſophus lib. de natura hominis: *In quibus*, inquit, *viſibile maius eſt, quàm vt vna poſſit repercuſſione* (hoc eſt ſimplici aſpectu) *comprehendi, in his ad rem viſam memoria & intelligentia opus eſt. Per partes enim ipſam cernentes, quod priùs viſum eſt, id cuſtodit memoria: vtrumque autem cogit & componit intelligentia, & quod viſu perceptum eſt, & quod memoria cuſtoditum.* Ex quo ſatis conſtare arbitror quantum adferat momenti ad exactam rerum dignotionem antecedens cognitio, ſeu priùs cognitorum recordatio. Vnde & D. Auguſt. lib. 12. ſuper Geneſin ad litteram cap. 16. *In auditu*, inquit, *niſi auribus perceptæ vocis imaginem continuò ſpiritus in ſeipſo formaret, ac memoria retineret, ignoraretur ſecunda ſyllaba, vtrùm ſecunda eſſet, cùm iam prima vtique nulla eſſet, quæ percuſſa aure tranſiret: ac ſic omnis locutionis vſus, omnis cantandi ſuauitas, omnis poſtremò in actibus corporalis motus dilapſus concideret, neque vllum pro-*

greſſum

A *greſſum nanciſceretur, ſi tranſactos corporis motus memoriter ſpiritus non retineret, quibus conſequentes in agendo connecteret.*

PROPOSITIO LXXXV. THEOREMA.

Viſio ex anticipata notione in tempore fit; minore tamen quàm intuitus.

PROXIME antecedente propoſitione oſtenſum eſt, viſionem ex antici- B pata notione fieri per collationem: at collatio tempore perficitur: ergò & ipſa, quæ ex præcognitione eſt, viſio.

Dico autem hoc tempus minus eſſe illo, quò fit intuitus. Nam intuitus omnes rei obiectæ proprietates & viſibiles intentiones ſucceſſiuè ac ſigillatim perluſtrat, quas (ſi quidem promptè occurrant) viſioni ex prænotione memoria breuiſſimo tempore ſuggerit, & quaſi ſimul omnes repræſentat. Deinde ſæpè dum vna aliqua intentio obiecti propria viſui offertur, ſtatim animus rem totam, adiutus præcedente ſcientia, perfectè comprehendit. Sic qui homines videre ſolitus eſt, viſa in obiecto humana facie, mox hominem eſſe pronuntiat, hoc eſt eiuſmodi rem cui talis forma propriè conuenit, idque priuſquam ceteras partes videat. Sic exercitatus le- C ctor ex paucis litteris totam colligit dictionem, & ex paucis dictionibus orationem. Ergo viſio ex anticipata notione breuiori fit tempore, quàm obtutus: ac omnium breuiſſimo illa, quæ in rebus familiaribus contingit, quibus nimirum animus ab initio aſſueuit, vel in quibus diu multumque eſt exercitatus. Hæc enim minimo tempore, & velut vnico oculi iactu mens vniuerſè complectitur.

PROPOSITIO LXXXVI. THEOREMA.

Viſus rerum formas primo aſpectu exactè non comprehendit.

D CVM enim res omnes aſpectabiles magnitudine aliqua præditæ ſint, atque ex ſingularum partium inſpectione perfecta illarum cognitio dependeat; fieri nullo modo poteſt, vt primo aſpectu perfectè comprehendantur. Nam ſolùm punctum quod per axem videtur, in inſtanti manifeſtè apparet; ceteræ autem circum axem partes obſcurè. Vt ergo eæ omnes perſpicuè videantur, & ſingularum circumſtantiæ innoteſcant, totaque res perfectè comprehendatur, non ſufficit aſpectus ſimplex: ſed diligenti obtutu opus eſt, qui ſingulas per ſe accurata conſideratione peruideat.

PROPOSITIO LXXXVII. THEOREMA.

E

Abſoluta rei comprehenſio fit vel diligenti intuitu, vel ſyllogiſmo, vel anticipata notione.

QVONIAM propoſitione præcedente oſtenſum eſt, ſimplici aſpectu perfectam rei comprehenſionem obtineri non poſſe, quòd ea omnium proprietatum exactam dignotionem requirat: palàm eſt vel diligenti obtutu opus eſſe, quo, vt ſuprà diximus, viſus ſagaci indagatione omnes obiecti partes perluſtret; vel ſyllogiſmo, quo ſingulas inter ſe comparet, & diſtin- F guat; vel certè antecedente notione. Si enim anteà illius rei veram comprehenſionem animus aliquando accepit, cùm eadem denuò aſpectui repræſentabitur, leuiori obtutu exactam eius cognitionem ex prænotione depromet. nam facilè omnes partium notiones memoria ſubminiſtrabit. Igitur illarum rerum, quas numquam anteà vidimus, aut quarum ſpecies è memoria exciderunt, perfecta cognitio, ſolo diligenti obtutu, vel etiam ſyllogiſmo obtineri poteſt: ad exactam verò cognitionem illarum, quas antè præcepimus, leuis obtutus opitulante præſcientia ſufficiet.

PROPOSITIO LXXXVIII. THEOREMA. A

Præter externum viſum neceſſaria eſt facultas quædam alia, quæ circa omnia ſenſibilia in communi verſetur.

ARISTOTELES lib. 2. de anima cap. 2. præter viſum externum neceſſariam eſſe aliam aliquam internam facultatem; quæ circa omnia ſenſibilia occupetur, in hunc ferè modum demonſtrat. Duas actiones circa res ſenſibiles experimur, præter eas quæ cuique ſenſui propriæ ſunt. nam B
verbi gratia, in viſu, præter eam functionem qua album intuemur, alia quædam operatio in nobis eſt, qua nos videre ſentimus, hoc eſt, qua viſionem ipſam percipimus; alia item, qua album à dulci diſtinguimus. Quæ duæ actiones, cùm à ſimplici illa colorum perceptione longè diuerſæ ſint, neceſſe, inquit, eſt, vt ad aliam aliquam internam facultatem attineant. Aſſumptionem inprimis, quoad priorem partem probat: ſi viſus ipſam viſionem ſentit, eam videt, cùm ſentire viſu nil ſit aliud quàm videre: at viſio, cùm nec luce nec colore imbuta ſit, videri nullo modo poteſt, vt ipſe etiam Plato in Charmide argumentatur: ergo viſus proprium ſuum actum, hoc eſt viſionem non percipit. Eſt igitur alia operatio qua coloratum; alia verò qua viſio dignoſcitur. Deinde alteram quoque partem aſſumptionis ſic probat: cùm album & dulce ad pro- C
pria obiecta diſtinctorum ſenſuum ſpectent, fieri nequit, vt aut viſus, aut guſtus vtrumq; ſimul percipiat; quare nec ea diſcernere aut diſtinguere hi ſenſus poſſunt, cùm oporteat vnum eumdemque arbitrum vtriuſque partis cauſam cognoſcere, ne de re ignota ſententiam ferat; plures enim ſenſus perinde ſe habent ac multi homines, qui de rebus inter ſe diſcrepantibus, rectè iudicare nequeunt, quarum vnam ſinguli norunt: ita nullus externus ſenſus alterius obiectum à proprio diſtinguere valet, cùm vnuſquiſque illorum circa vnam rem occupetur. Quod Themiſtius in libro 2. de anima cap. 7. ſuæ paraphraſis pulchrè his verbis ediſſerit: *Quemadmodum licet multi magiſtratibus libelliones atque exceptores pragmatici aſſideant, vnus tamen eſt qui ius habet ſententiæ ferendæ: ita & in corpore animalis, tametſi multa inſtrumenta machinamentaq; ſint, in quæ rerum ſimu-* D
lacra recipiantur; vna tamen vis arbitra eſſe debet, quæ de omnibus ſciſcat, iudicet, pronuntiet. Igitur alterius erit facultatis, actionem ſenſus percipere, & diuerſorum ſenſuum propria obiecta diſtinguere. Huic etiam ſomnus & vigilia propriè accidunt. Quare hac ſopita ceteri quoque ſenſus feriantur. Non enim omnis externorum ſenſuum impotentia eſt propriè ſomnus; etſi in ſomno omnes reddantur impotentes: nec ſomnus erit ſi quis animo linquitur (quod genus λειποψυχίαν, id eſt, animæ defectionem vocant:) quamquam enim & hoc nexus quidam & impotentia ſenſuum videtur, non tamen dici ſomnus poteſt. Prætereà iugularibus venis validè exteriùs apprehenſis collabuntur homines ſenſibus deſtituti; nec tamen dormire dicuntur; ſed tum ſolummodò, cùm principem hunc ſenſum frigidus vapor naturaliter occupauit. E

Quæ his obijci poſſunt, nunc accipe. Primum: viſio, cùm ſit ad aliquid, nempe ad obiectum, cognoſci ea nullo modo poteſt, quin eodem actu obiectum eius, nempe color, dignoſcatur: at coloris perceptio eſt viſio; ergo functio, quæcumque demum illa eſt, qua viſio ſentitur, erit viſio. Aut certè ſi quæpiam alia facultas, præter externum viſum, etiam colorem perciperet, iam duæ potentiæ circa idem obiectum verſarentur, quod fieri nequit. Non eſt igitur alius ſenſus inuehendus, cui proprium ſit externorum ſenſuum actiones cognoſcere, cùm viſio per viſionem, & per auditionem auditio, itaque per ſingulas ſingulæ externorum ſenſuum functiones percipiantur.

Secundum: niſi aſpectus, atque eodem modo ceteri externi ſenſus, ſuas ſinguli fun- F
ctiones perſentiant, infinita quædam potentiarum ſeries admittenda erit. Vt enim alius ad externorum ſenſuum actiones, ita ad huius functionem percipiendam alius, ſicque interminata progreſſione alius atque alius ſenſus dabitur, qui alterius ſemper actionem dignoſcat, quod ſanæ veræque philoſophiæ aduerſatur. Igitur occurrendum principiis, nec concedendum externorum ſenſuum actiones alio ſenſu percipi, quàm viſionem aſpectu, auditu auditionem, & ſic de ceteris.

Tertium: nulla extat ſpecies, quæ functiones externorum ſenſuum propriè repræſentet: non igitur alio ſenſu eæ actiones dignoſcuntur, cùm non minùs neceſſarium ſit hunc, quàm alios ſenſus ſpecie obiecti vicaria ad actum excitari.

Quartum:

A Quartum: intellectus proprios ſuos actus percipit; igitur & ſenſus externi, quorum
par ratio eſt.

Quintum: externi ſenſus ex conuenientium obiectorum perceptione delectantur,
ex aliorum verò offenduntur. Ergo ſinguli ſuas perceptiones ſeu actiones ſentiunt, à
quibus, niſi eas ſentirent, nullo modo afficerentur.

Primum argumentum non tam ſolidè quàm lepidè Claudianus Mamertus l. de ſtatu
animæ ita illudit: *Si guſtare poſſet guſtus, nemo poſſet eſſe ieiunus; nec extrinſecus adhibenda
forent in quæ ſemet ſenſus exerceret; ſi ſe ipſe ſentiret.* Verùm vt etiam propoſitæ diffi-
cultati fiat ſatis, negandum eſt omnem actionem, qua color dignoſcitur, viſionem eſſe.
B Namque illa dumtaxat viſio eſt, quæ colorem intuetur vt viſibilis eſt; quæ verò eum
percipit vt ſenſibilem, ſenſio eſt, propria nempe functio eius facultatis, quam præter ex-
ternos ſenſus circa ſenſibilia verſari proximè eſt demonſtratum. Quæ demum eum-
dem colorem cognoſcit vt intelligibilem, intelligentia dicitur, ſupremę facultatis actio.
Neque abſurdum videri debet, plures potentias circa idem obiectum diuerſa ratione
verſari: nam hominem phyſica, medicina, ethica, & plures aliæ ſcientiæ conſiderant;
phyſica, vt naturalibus principiis & cauſis conſtat; medicina, vt morbis obnoxius eſt;
ethica, vt morum eſt capax. Ita colorem, vt viſibilem, viſio; vt ſenſilem, internus ſenſus;
vt intelligibilem, intellectus dignoſcit. Imò ſecundùm eamdem rationem, puta viſibi-
litatis, ab his potentiis color percipitur: ſed licet ea conſideratione ſit totale obiectum
C viſus, eſt tamen ſolum partiale potentiæ ſenſitiuæ aut intellectiuæ. Nam ſub intelligi-
bili ſenſibile, & ſub hoc viſibile, vt pars ſubiecta continetur.

Ad ſecundum dicendum, progreſſionem illam non fore infinitam, quia tandem in
intellectu conſiſtet, qui ſuam operationem inflexione dignoſcit.

Ad tertium reſpondetur, quòd ſicut viſibilis ſpecies in organum recepta, non per
aliam ſpeciem, ſed per ſeipſam ſentitur, quòd præſens ſit viſui, vimque habeat eum exci-
tandi non ſolùm ad obiecti, ſed etiam ad ſui ipſius perceptionem; ita rei viſæ notio, hoc
eſt viſio, cùm ſenſui interno ſit præſens, eum & ad ſui & ad obiecti ſenſationem ſuapte
vi prolectat.

Ad quartum: Quoniam proprium obiectum intellectus omne ens complectitur, ne-
D ceſſe eſt & intellectum ipſum, eiuſque actionem, & ſpeciem, & quidquid demum in
rebus exiſtit, ſub ipſius obiecto contineri. vnde fit vt reciproca actione ſe ſupra ſe, ſupraq;
proprium actum reflectat, quod alteri nulli potentiæ conceditur. Aliarum enim actio-
nes ſub proprio ipſarum obiecto non comprehenduntur: quare nec viſio viſione, nec
auditione auditio, ſed omnium externorum ſenſuum functiones ſuperiore alia virtute
cognoſcuntur.

Ad quintum: Oblectationes illæ non ſunt in externis ſenſibus, ſed in appetitu, qui
per phantaſiam cognatione quadam & ſympathia concitatur. Cùm verò dicimus ex-
ternos ſenſus conuenientium obiectorum perceptione oblectari, id per conſenſum eſt
intelligendum; quemadmodum ventriculi dolorem cardialgiam medici nominant,
E quòd ea ventriculi paſſione propter conſenſum cor dolere videatur. Sic verò, quæ in ap-
petitu eſt delectatio, externis ſenſibus vſitato loquendi modo adſcribitur. ex quo tamen
non rectè inferas externos ſenſus ſuas percipere ſenſiones.

PROPOSITIO LXXXIX. THEOREMA.

Rectè facultas iam explicata ſenſus communis nuncupatur.

SVPERIORE demonſtratione geminam operationem circa res ſenſibi-
F les oſtendimus, vnam qua externorum ſenſuum functiones ſentimus, al-
teram qua illorum obiecta diſtinguimus; quæ cùm nullo externo ſenſui
congruant, neceſſariò ſunt ad altiorem aliquam facultatem referendæ,
quæ, vt Themiſtius loquitur lib. 3 de anima cap. 8. *cùm externi ſenſus ſuis
officiis perfuncti, ea quæ cognouerunt intus annuntiant, ipſa expers corporis, & tamquam
pro tribunali ſedens, & ſpiritu illo curuli inuecta, vnde omnia inſtrumenta portionem
ſuam carpunt hauriuntq;, quantum ad explendum vitæ vſum & obeundum munus ſit ſa-
tis; ex quo, vt dixi, quinque interpretes, ſiue exploratores, & nuntij ſenſus, tamquam ap-
paritores & miniſtri procedunt; illa inquam virtus eo ſuggeſtu poſita non patitur ipſas
contrarias qualitates, ſed ante ſe poſitas & ad pedes genuaq; aduolutas contemplatur: ita*

 demum

demum iudicium ſuum promit, & dulce ab amaro incernit, & album à dulci diſcriminat. A

Hanc D. Nemeſius lib. de hominis natura cap. 7. item Plutarchus apud Philoponum in lib. 2. de anima textu 103. putant eſſe intellectricem potentiam. Quæ ſententia minùs nobis probatur, quòd functiones illæ, quarum effectricem cauſam perquirimus, facultatem animæ ſenſitiuæ non excedant; cùm alia præſtantiora munia à brutis animantibus adminiſtrentur, quibus nonnulla illorum, vt ſimiæ & elephanti, non longè ab humano ratiocinandi modo abeſſe videantur.

Alij, vt Michael Epheſius lib. 9. & Philoponus loco citato, eas operationes ſenſui cuidam attribuunt, quem προσεκτικὸν, id eſt, attendentem appellant; nos verò commentitium potiùs appellandum iudicamus. Eſt enim ea quæ attendere fingitur potentia omnino ſuperflua, cùm nil ſit aliud attendere, quàm in obiectum tendere; quod ſanè vnaquæque facultas præſtat, dum in propriam actionem incumbit. B

Nobis igitur cum pleriſque philoſophis placet, vnam illam communemque vim, ad quam ſeſe omnes referunt exteriores potentiæ, nomine ſenſus communis honeſtare; tum quòd omnibus operam ſuam in commune elocet, diſſimilia illorum obiecta diſtinguendo; tum quòd velut interſtitium quoddam internorum externorumque ſenſuum ad vtroſque pertineat, quatenus externorum actiones notioneſque percipit, & eaſdem ad internos tranſmittit.

Hanc ſenſus communis mediationem philoſophus centri exemplo appoſitè explicauit l. 3. de anima c. 2. textu 149. quod & plura dicitur, & vnum. Plura quatenus in multas lineas ductas ad circumferentiam diſpeſcitur, vnum quatenus multæ à peripheria ductæ in illud vniuntur; ita ſenſus communis vnus in ſe, conſideratione in plures ſe fundit. vnus quidem dicitur, quatenus omnes externorum ſenſuum notiones ad eum velut ad commune tribunal per ſpecies deferuntur; multiplex verò, prout vis eius ſenſifica in omnes externos ſenſus diſtribuitur. Vt igitur in circulo centrum in ſe quidem vnum, at cum peripheria collatum quodammodò multiplex eſt, quòd omnes radios copulet, quos ambitus multos facit; ita ſenſus communis ſecundùm ſe vnus, plurium ſenſuum notiones in vnam cogit, & dum ſinguli circa propria obiecta verſantur, ipſe in eorumdē dignotionē ita occupatur, vt de ipſorum diſcrepantibus proprietatibus ſententiam ferat. C

D

PROPOSITIO XC. THEOREMA.

Organum ſenſus communis eſt cerebrum.

ARISTOTELES pluribus in locis, ac non pauci alij illuſtres philoſophi hunc ſenſum in corde ſtatuerunt, quòd crederent ſpiritum animalem neruoſque à corde originem ducere.

At medici horum ſententiam validiſſimis arietibus impetunt; demonſtrantque ex humani corporis diſſectione aliiſque rationibus, neruos ſpirituum animalium latores à cerebro proximè emanare. E

Si de remoto principio agatur, illud haud dubiè cor eſt, vti remotiſſimum iecur; proximum autem ipſa ſubſtantia cerebri. Naturalis enim ſpiritus, qui ſanguinis ſpeciem gerit, ex alimento vi iocinori ingenita procreatur, & per venę cauæ ramum in cor ſublatus illic denuò elaboratur, hauſtoq; per pulmones aëre attemperatus, fit ſpiritus vitalis, reliqua verò ſpiritus naturalis ſeu ſanguinis portio per venas in omnes corporis partes diffunditur: vitalis autem ſpiritus è corde per arterias partim in vniuerſum corpus diſtribuitur, partim in cerebri baſim euectus, contextuq; admirabili attenuatus, conuerſione alia fit ſpiritus animalis, ad ſenſum motumque comparatus, qui inde per neruos profectus partes omnes ſenſus motuſque compotes irrigat, benignoque calore fouet, ac inſita vi animat. F

Cor vitalis facultatis ſedes, eiuſdem ope ac vi, perpetua aſſiduitate mouetur. Neque enim hic motus ab animali facultate proficiſci poteſt, vt cuius motus omnis eſt ad arbitrium, qui & defatigatione moleſtatur: cordis autem & arteriarum agitatio arbitrij excedit imperium, neque vllo vmquam tempore intermitti poteſt. Non igitur cor animalis facultatis ſenſuumque eſt ſedes.

Deinde in oſſibus & cartilagine nulla ineſt animalis facultas, cùm nec ſentiant, nec per ſe moueantur, vitalis tamen ineſt. Alia eſt igitur animalis facultas à vitali, atque adeò alia eius ſedes: ſed vitalis vis cordi primò inſita eſt: ergo animalis virtus alteri alicui

A cui parti tribuenda eſt; at nulli aptiùs quàm cerebro, ex quo nerui ſpirituum animalium latores propagantur. Huic igitur velut proprio ſubiecto ſenſus omnes ſunt aſſignandi.

Præterea lethargus totam vim animæ ſentientem ſtupidam torpentemque reddit, vt & paralyſis: cordis tamen agitatio, ac facultas vitalis perſeuerat. Cor itaque ſentientis facultatis ſedes propria eſſe non poteſt; ſed cerebrum, cuius oppletione & lethargus, & paralyſis, & epilepſia, & apoplexia, ac omnes denique morbi, quibus ſenſus motúſve intercipitur, pronaſcuntur. Sed neque à naturali vi effici poteſt cordis agitatio, vt quæ alendo corpori dumtaxat incumbit; quare in ſtirpibus hic motus minimè reperitur.

Vt igitur iecur naturalis virtutis ſedes eſt, ita cor vitalis, animalis verò cerebrum.
B Vtque vis naturalis per venas, ita vitalis per arterias, & animalis per neruos ad vniuerſas corporis partes propagatur: porrò qui ſenſus ipſos animat, ſpiritus animalis eſt, per neruos à cerebro profectos in externa organa effuſus: igitur nulla pars corporis aptior ſedes communis ſenſus eſſe poteſt, quàm cerebrum.

PROPOSITIO XCI. THEOREMA.

Externus viſus ſine ope ſenſus communis perfectam viſionem non producit.

C HOC ita breuiter demonſtratur: Viſio perfecta non eſt, quæ rerum aſpectabilium differentias non diſcernit: at externus viſus non percipit albi & nigri, ceterorumque colorum diſtantias, cùm id proprium eſſe munus ſenſus communis oſtenſum iam ſit: igitur externus viſus per ſe ſolus ſine ope communis ſenſus perfectam viſionem non producit. Quare ſenſus communis perfectio quædam eſt & complementum ſenſuum externorum. Mox enim vt ſpecies organa ſubeunt, ſeſe vltrò communi ſenſui præſentant, qui illarum vi excitus eodem temporis puncto res ſuo modo dignoſcit. ſic vt externorum ſenſuum actiones ſint velut rudes quædam adumbrationes, quas ſenſus communis perficit abſoluitque. Vnde Ariſtoteles non ſemel hanc potentiam vltimum ſentiens nuncupauit, quòd vltimam formam ſenſionibus exteriorum organorum inducat. Alij primum, ſcilicet officio, quòd ſenſuum internorum munia primus incipiat, ſuamq; deinde notionem phantaſiæ proximè impertiat: vnde poſteà ad ſuperiores ſenſus acceptæ paſſiones naturali quodam ordine neceſſitudineque dimanant. Alij principem hunc ſenſum appellant, quòd externis omnibus dignitate præſtet, iiſque ceu princeps aut arbiter altiori ſubſellio euectus præſideat. Alij vtramque ob cauſam primariũ vocant; eſt enim & inter internos primus, & inter externos præcipuus. Hinc illa ſenſus communis cum externis conſenſio, vt nihil ad externos perueniat, quin illicò internus præſtò præſidioque ſit omnibus; ita tamen vt pluribus ſimul æquè ſubſeruire atque adminiculari nequeat. Vnde eſt vulgatum illud:
(D stands in the margin beside "mam formam ſenſionibus exteriorum organorum inducat.")

E *Pluribus intentus minor eſt ad ſingula ſenſus.*

Quod ſanè de communi ſenſu eſt accipiendum. Externi ſiquidem pluribus attendere non poſſunt, cùm ſint vni obiecto ac ſimplici operationi adſtricti. At ſenſus communis omnibus intendit, cuius functionem proximè phantaſia excipit, ac huius deinceps actionem ordine quodam potentiæ ceteræ, quæ ita inter ſe connexæ ſunt, vt catenæ in morem vna ex altera pendeat.

PROPOSITIO XCII. THEOREMA.

F *Externus internuſq; viſus ab obiecti pendent præſentia.*

EXTERNVM quidem viſum ab obiecto præſente dependere ita demonſtratur: Viſio fit per ſpecies intus ſuſceptas, vt propoſ. 69. oſtendimus: igitur ſublatis ſpeciebus, & viſio tollitur. at ſpecies amoto obiecto illicò euaneſcunt, vt propoſ. 52. eſt demonſtratum: igitur abſente obiecto externa viſio pariter extinguitur.

Quòd etiam internus ſenſus nihil abſque obiecto præſente operari queat, ex eo patet, quòd is ſit complementum ſenſus externi, cùm eodem in idem obiectum dignoſcendum incumbens. Ceſſante igitur externo ſenſu, internum pariter otiari neceſſe eſt.

Deinde

Deinde ſenſus communis non alia ſpecie ad agendum excitatur, quàm illa ipſa quæ ab obiecto in externum organum infertur: at ſemoto obiecto ſpecies illa ſubitò interit: ergo & actio interni ſenſus, obiecto remoto, vnà occidit. Præterea ſi internus hic ſenſus abſque externorum ſenſuum adminiculo functionem aliquam exercere poſſet, oporteret eum reminiſcentiæ vi per ſpecies memoriæ commendatas ad agendum excitari. ſpecies enim quas memoria retinemus, in locum earum quæ amotis obiectis extinctæ fuerant, tamquam vicarias ad id muneris natura ſubſtituit. Quod ſi ita eſſet, nullum inter hunc ſenſum & imaginatiuam facultatem diſcrimen exiſteret. Hæc namque reminiſcentis potentiæ vi aſſeruatas in memoria ſpecies ad arbitrium euocat, atque earum obiectu in res abſentes fertur, perinde ac ſi præſentes eſſent. Id verò ſi communi quoque ſenſui concedatur, nil ab imaginatiua potentia diſcrepabit; niſi forte dicere quiſquam audeat, ſenſum communem propriis ſpeciebus vti, non verò iis, quas memoria ſubminiſtrat. At gratis omnino id, ac nullo fundamento dicetur. Nam ſi ſpecies illæ ablatis externis obiectis etiamnum ſuperſtites manent, oportebit facultatem quamdam aſtruere, quæ illas retineat, ſeruetque ad vſum opportunas. hæc autem memoria erit; & quæ ipſas commodo tempore euocabit, reminiſcentia; ſenſus autem communis, imaginatio quædam, vti iam oſtendimus, atque ita potentiarum numerus in infinitum augebitur. Quod ne fiat, dicere neceſſum eſt, internum hunc ſenſum, quem communem nuncupamus, vti & externũ, ab obiecti pręſentia pendere: quod fuit propoſitum demonſtrare. A B

PROPOSITIO XCIII. THEOREMA. C

Externo viſu res abſens videri vt præſens poteſt, aſſeruata in eo per diuinam potentiam ſpecie.

PRÆMITTERE hoc loco oportet vtriuſque notitiæ, intuitiuæ ſcilicet & abſtractiuæ, definitiones; vt ex propriis differentiis, quid inter vtramque interſit, perſpicuum fiat. Notitiam intuitiuam, quæ & viſionis dicitur, definiunt cognitionem rei præſentis vt præſens eſt: id eſt, qua ita potentia in rem fertur, vt per eam cernatur obiecti præſentia, idque ex vi cognitionis, D non verò quia præſens eſſe aliunde comprobatur. Eiuſmodi eſt viſio candoris in pariete re vera exiſtentis, & qua beati diuinam intuebuntur naturam, quam D. Paulus 1. Cor. cap. 13. appellat facie ad faciem. Debet verò cognitio intuitiua eſſe immediata, vt res non in alio percipiatur, velut Cæſar in imagine. Nam per intuitiuam notitiam cernitur res in ſe, quod eſſe non poſſet ſi alio aliquo mediante cognoſceretur. Abſtractiua cognitio, cui nonnulli ſimplicis intelligentiæ nomen indiderunt, eſt qua res cognoſcitur non vt præſens, ſed vt abſens: exempli gratia, qua Aſtrologus domi ſuæ conſiderat præſentem ecclipſin, quam tamen non intuetur, & qua mortales ex creaturis Deum agnoſcunt.

His prænotatis dico, aſſeruata per diuinam potentiam viſibili ſpecie in organo, abſente obiecto, oculum intuiturum rem verè abſentem, ſed tamquam præſentem. Sic E legimus in ſacroſancto Euchariſtiæ Sacramento, quandoque puerum, quandoque carnem, quandoque aliud quidpiam oculis fuiſſe exhibitum, producta in viſu talium rerum ſpecie, cùm tamen eiuſmodi res præſentes non fuerint. Sic Iſaias cap. 6. narrat ſe vidiſſe Dominum ſedentem ſuper ſolium: quod D. Thomas 1. p. q. 12. art. 3. ad 3. intelligendum ait de viſione imaginaria Deum ſecundùm aliquem modum corporeæ ſimilitudinis repræſentante. In has verò res ita fertur aſpectus, ac ſi præſentes eſſent; vnde & intellectus, niſi aliunde edoctus iudicium cohibeat, eas præſentes iudicat.

Ex quorumdam philoſophorum opinione non eſt hæc verè intuitiua cognitio, ſed talis tantùm eſſe videtur, quia obiectum præſens eſſe putatur, quod verè eſt abſens: F intuitiua autem cognitio in rem præſentem vt præſentem fertur. Quare viſio, inquiunt, non erit, ſi vel obiectum præſens reuerà non ſit, etſi vt præſens cognoſcatur; vel ſi non vt præſens cognoſcatur, etſi reipſa ſit præſens.

Aliis placet magis hanc verè eſſe intuitiuam cognitionem. Non enim abſtractiua eſſe poteſt, cuius eſt obiectum vt abſens cognoſcere, quantumuis præſens ſit. Erit ergo intuitiua, quia obiectum cognoſcitur vt præſens, & quamuis non reipſa, tamen per vicariam ſpeciem præſens eſt.

Hæ duæ ſententiæ ſolidis rationibus mutuò pugnant. Prior ſiquidem rectè oſtendit, non eſſe eam notitiam verè perfecteque intuitiuam, cùm nihil extet quod vt præſens cerna-

A cernatur. Altera verò firmiſſimè probat non poſſe eam cognitionem eſſe abſtractiuam, quòd ſit rei tamquam præſentis notitia. Vnde conſequi videtur, eam (vt verè eſt) fallacem quamdam notitiam eſſe viſioni ſimillimam, quam faſcinationem ſiue præſtigias licet appellare, quòd rem quæ abeſt, vel quæ omnino non eſt, præſentem eſſe ſupremæ facultati, cui omnia noſſe conuenit, falſò atteſtetur.

PROPOSITIO XCIV. THEOREMA.

B *Rem abſentem vt abſentem videri, eſſentiæ viſionis penitus aduerſatur.*

NAM externus ſenſus ſuapte natura fertur in obiectum, vt hîc & nunc, colore, figura, ſitu, magnitudine, ceteriſque corporeis proprietatibus affectum eſt, atque adeò quatenus tamquam præſens repræſentatur.

Intellectus quidem latiſſimum campum habet, in quem ſeſe effundat. Namque in rem omnem fertur ſiue abſentem ſiue præſentem, ſiue vniuerſalem ſiue ſingularem. Phantaſia autem in rem ſingularem tantùm, ſed tam abſentem, quàm præſentem. At externus ſenſus, & qui huic opitulatur ſenſus communis, in infimo cognoſcentium facultatum gradu conſtitutus, in rem tantùm ſingularem eamq; C præſentem. Cùm ergo ex his conſtet viſionem natura ſua eiuſmodi cognitionem eſſe, quæ in obiectum, vt præſens eſt, fertur; fieri omnino non poteſt, vt res tamquam abſens, viſu ſeu intuitiua notitia cognoſcatur. Id enim vti definitioni, ita quoque viſioni definitæ aduerſari neceſſe eſt, quod oſtendiſſe oportuit. Et ſanè qui ſenſerunt rem abſentem vt abſentem videri poſſe, ij naturam intuitus vel non conſiderarunt, vel penitus ignorarunt: ſi enim ea cognitio per ſpeciem fiat, quam memoria per reminiſcentiam ſubminiſtrat, non erit viſio, ſed abſtractiua cognitio: ſi verò fiat per ſpeciem rei priùs viſæ, nunc autem abſentis, in oculis diuina potentia aſſeruatam, cognitio erit rei tamquam præſentis: ea namque omnes rei circumſtantias exhibet, atque adeò ipſam etiam præſentiam. Hanc igitur ſi à ſpecie ſeu forma viſibili tollas, quam ea pariet cognitionem, non D viſio erit; ſed abſtractiua, vt philoſophi loquuntur, notitia.

PROPOSITIO XCV. THEOREMA.

Subſtantia corporea aſpectu per ſe dignoſci non poteſt; ſed ex accidenti tantùm.

QVIDQVID cernitur, id omne ſub obiecto viſus contineri neceſſe eſt; at ſubſtantia corporea ſub obiecto viſus non continetur; ſiquidem lux & E color obiectum viſus exæquant; quemadmodum propoſ. 28. eſt dictum: igitur ſubſtantia corporea per ſe ſub aſpectum non cadit.

Deinde, ſi ſubſtantia viſu perciperetur, neceſſe eſſet ab ipſa propriam aliquam imaginem reſolui, & ad aſpectum deportari: at nulla imago poteſt à ſola ſubſtantia produci: omnes ſiquidem creatæ ſubſtantiæ per ſe inertes ſunt, atque actionis expertes, quò fit vt accidentium ope vnaquæque illarum agat, idque moliatur, quod propriæ naturæ eſt conſentaneum. Igitur neque videri vlla ſubſtantia per ſe poteſt, cùm propoſ. 69. oſtenſum ſit viſionem per ſpecies fieri intus ſuſceptas, nullumque poſſe exiſtere proprium ſubſtantiæ ſimulacrum, quo per ſe videri poſſit.

F Nec obſtat huic veritati paſſim receptus loquendi modus, quo nos turres, montes, campos, arbores, domos, homines, & quæcumque extant corpora cernere dicimus. Quamquam enim hæc non per ſe aſpectum moueant, neque propriam ſui ſimilitudinem in oculos inferant; tamen ex accidenti videre illa perhibemur, quòd iis, quæ per ſe conſpiciuntur, naturali quadam neceſſitudine coniuncta ſint, iiſdem tamquam baſes ſubſtratæ, ſine quarum præſidio nec illa quæ per ſe videntur ſubſiſtere vllo modo poſſent. Sic & in aliorum ſenſuum obiectis ipſas ſubſtantias ſenſibilibus qualitatibus ſubiectas ſentire nos arbitramur, cùm ipſa accidentia percipimus quibus illæ ſubijciuntur, vt guſtare mel, olfacere pomum, ac lapidem tangere; quorum tamen nil præter dulcedinem, vel odorem, vel tactilem qualitatem ad ſenſum propriè pertinet.

 A

PROPOSITIO XCVI. THEOREMA.

Eſſentiam rei, ſeu quid res ſit, viſus non cognoſcit, niſi accepta prius notionis præſidio.

Ex iis quæ hucuſque ſæpiùs repetita ſunt, ſatis, vt opinor, conſtat, quantum præſidij adferat ad perfectam rerum cognitionem accepta priùs ſcientia. Hæc enim excitis per reminiſcentiam ſpeciebus denuò quodammodò ſuſcitatur, haud ſecùs ac ſi res ipſæ priùs viſæ eædem numero reſtituerentur. B Quare ex ſimilitudine ſpecierum præſentium ac priùs acceptarum facilè mens colligit, rem oblatam ex genere illius eſſe, quam ſimilem illi antè præcepit. Itaque propoſita re quapiam, vt primùm viſus colorem, magnitudinem, figuram, totamque eius externam formam apprehendit; mox interna vis animæ, quæ phantaſia nuncupatur, perquirit in memoriæ conceptaculo imaginem aliquam, ei, quæ in præſenti obijcitur, ſimilem. Hac porrò inuenta cognoſcit rem propoſitam non tantùm ex illorum genere eſſe, quibus talem imaginem communem eſſe experientiâ didicit, vt puta hominum, beluarum, plantarum: verùm etiam illam ipſam eſſe iudicat, quam anteà aliquando vidit, & cuius ſimulachrum etiamnum memoria retinet. Si verò omnibus formis, quæ in memoria reconditæ aſſeruantur, perluſtratis, nullam ei ſimilem C reperiat, planè rei propoſitæ genus ignorabit, nec quid illa ſit perſpectum habebit: ſed de nouo eam cum aliis ſimilibus rebus conferet, vt quoad fieri poſſit, eam ad aliquod genus aut ſpeciem reducat, atque in ordinem cum ceteris formis memoriæ commendatis redigat, vt eius ope, ſi denuò res eadem occurrat, quid illa ſit, promptè cognoſcat. Si res quæ occurrunt eæ ſint, quas numquam antè oculus vidit, vt leones, tigrides, elephanti, ad primam harum dignotionem magnam vim obtinent ſpecies à pictis illarum imaginibus acceptæ. Hæ ſiquidem perinde ac illæ, quæ à rebus veris ſubminiſtrantur, rerum ipſarum vicariæ eſſe poſſunt, quandoquidem & expreſſæ ad viuum imagines rerum vicem ſupplent. Eſt verò plurimùm vſitatum ac perfrequens, rerum abſentium ſimilitudines ſeu pictas ſeu ſculptas domi aſſeruare, vt illarum inſpectione excitetur ſo- D pitus animus, iucundaque recordatione oblectetur.

PROPOSITIO XCVII. THEOREMA.

Eſſentiæ rerum tempore cognoſcuntur.

RERVM namque eſſentiæ anticipatæ notionis præſidio cognoſcuntur, vt proximè eſt demonſtratum; at viſio ex prænotione tempore abſoluitur, vt propoſit. 85. oſtendimus: ergo rerum eſſentiæ tempore cognoſcuntur. Deinde rerum eſſentiæ per genus propriaſque differentias definiuntur, E iiſdem ergo cognoſci debent: at genus per aſſimilationem eorum quibus plura conueniunt, differentiæ verò per diſtinctionem eorum quibus diſcrepant, ſolent perueſtigari; hæc verò tempus poſtulant, vt conſtat: fit igitur neceſſariò, vt rerum eſſentiæ mora aliqua temporis percipiantur.

Hoc autem tempus quod eſſentiis rerum dignoſcendis impenditur, non ſemper æquale eſt. Nam quæ ex plurium rerum præcognitione pendent, his percipiendis longiore temporis interuallo eſt opus. Tales porrò ſunt ſpecies generum comparatione, & genera media, quæ ſubalterna vocantur, cum ſuperioribus collata, & hæc cum ſummis. vltima verò in hoc ordine cenſetur entis ratio, quæ cùm ſupremo loco ſit conſtituta F omniaque peruadat, nec ab aliis rebus pendeat, facillima cognitu eſt, ac proinde tempore breuiſſimo comprehenditur. Quod ipſa etiam experientia confirmat. Nam oblata re qualibet, nil magis in promptu nobis eſt, quàm quod ſit ens quoddam indefinitè acceptum, iudicare, vt infrà explanatiùs oſtendemus.

PRO-

A

PROPOSITIO XCVIII. THEOREMA.

Confuſa cognitio naturâ antecedit diſtinctam.

ID in primis argumento eſt, quòd omnes progreſſus ab imperfecto ad perfectum fieri debeant per medium: at cõfuſa cognitio inter ignorationem & perfectam notitiam media exiſtit: igitur confuſa cognitio naturâ antecedit diſtinctam. Hinc porrò eſt quòd homines, qui ad perquirendam exactam alicuius rei cognitionem animum appellunt, primò rudem quam-
B dam confuſamque inſpectionem accipiant, deinde ex rei partitione, ad ſingulas proprietates progrediantur, quoad nihil ſuperſit omnino, quod non perſpectum cognitumque habeatur.

Deinde in huius rei confirmationem, omnium tam naturalium, quàm arte-factarum rerum experientiæ conſpirant. Quod certè, vt de multis naturæ operibus vnum exemplum accipiam, in animalium procreatione animaduertere poſſumus. fœtus namque materno in vtero primùm quidem vegetat, cùm adhuc nil præter rudem atque indigeſtam molem in eo videre licet, virtute ſcilicet materna in confuſam ſeminum maſſam à prima conceptione transfuſa; qua etiam vi, decurſu temporis, ſecretionẽ aliquam facit,
C ac principum partium rudimenta quædam propriis in locis conſtituit. Hæc verò cùm ſenſim perficiuntur, ceteraq; membra conformantur, licet nondum ſint conſummata, ſentire tamen iam fœtus incipit, ac tandem etiam moueri: atque ita per gradus in perfectum ſtatum conſcẽdit. Idem omnino liquet in iis rebus quę artis induſtria elaborantur. Statuarij enim, qui ſigna faciunt, rudem priùs lapidem deligunt, quem detractione facta ſenſim expoliunt, ac denique ita efformant, vt rei propoſitæ imaginem referat. Pictores item ea quæ animo concepere, primò rudioribus lineamentis in tabula deſignant: deinde craſſiori penicillo, emortuiſque coloribus velut prima inducta forma adumbrant: poſtremò tandem vltima adhibita manu, ſingula perficiunt, donec exactam ſimilitudinem ſint adepta. Hoc igitur pacto naturæ inſtinctu intellectus noſter, quem Ariſtoteles
D lib. 3. de anima cap. 4. textu 14. tabulæ raſæ ingenioſè comparauit, leuiorem primò conceptum rerum obiectarum accipit, quem deinde diligentiore animaduerſione diſtinguit atque enucleat, donec eas tandem vndique perſpectas habeat. Confuſa ergò cognitio naturâ antecedit diſtinctam, quod oſtendiſſe oportuit.

PROPOSITIO XCIX. THEOREMA.

E viſibilibus proprietatibus vnam per ſe ſolam viſus apprehendere non poteſt.

E QVÆ viſibiles proprietates vocantur, ſunt color, magnitudo, ſitus, locus, diſtantia, ac ceteræ naturales corporum affectiones, quas propoſ. 29. enumerauimus. his corpora omnia velut terminis quibuſdam definiuntur, vt ſenſibus noſtris ſint accommodata. Sunt verò viſibilium rerum formæ compoſitæ atque ex pluribus coagmentatæ, quarum multitudo vniuerſa rem ipſam definit, atque viſui ſymmetram facit. quocirca viſus, obiectum percipit non vna, ſed omnibus viſibilibus proprietatibus affectum. Quæ quidem cognitio confuſa eſt: at cùm interna facultas ſingulas diſtinguit, pedetentim cognitio ipſa graduum acceſſione perficitur.

F Deinde eæ, quas modò diximus, proprietates, arctiſſimo quodam naturæ vinculo inter ſe ſociatę ſunt, itaque cohęrent, vt ſeiungi ab inuicem nulla vi poſſint. Nullus enim color exiſtere in rebus poteſt, cuius nulla ſit magnitudo certis limitibus definita, nulla figura, nullus partium ſitus atque reſponſus, nullus locus, nulla diſtantia, aut nihil ceterorum. Rurſus nec magnitudo expers figuræ eſſe poteſt, nec figura ſine magnitudine ſubſiſtere, nec quidquam à proprio abeſſe loco, aut ceteris proprietatibus vacare omnino poteſt. Hæc igitur omnia mutuis adminiculis fulciuntur: ex quo id manifeſtè conficitur, nihil horum per ſe ſolum aſpectu comprehendi poſſe: ergo qui colorem videt, ſimul eodemque intuitu & magnitudinem, & figuram, & locum, & ſitum, & ceteras omnes naturæ proprietates videat neceſſe eſt.

PROPOSITIO C. THEOREMA. A

Viſus, poſt ſimplicem rei ſingularis aſpectum, primò omnium eſſentiam lucis & coloris dignoſcit.

QVONIAM lux & color ſunt per ſe ipſa ac primò viſibilia, & quorum ope videntur cetera, neceſſe eſt, vt quod primò in viſum incurrit, ſit eſſentia lucis & coloris: vt videlicet, ſicut primò ac per ſe indiuidua illorum intentio relucet in organo, ita illorum eſſentia per ſe primò internam virtutem pulſet, atque ad ſui cognitionem excitet. B

Pro cuius rei planiori intellectu, aduertendum eſt, externam vim organo inſitam nullum eſſentiæ gradum, nec vllam rerum aſpectabilium differentiam dignoſcere: hæc enim, vt ſuperiùs dictum eſt, ad internam facultatem ſpectant, cui proprio ex munere conuenit ſimilia inter ſe conferre, ac diuerſa propriis notis diſtinguere. Solùm igitur virtus externa oculorum lucem & colores, vt aſpectabiles ſunt, percipit; non autem vt lucis aut coloris rationem habent. Colorem inquam ipſum non vt rubeum, cyaneum, aut praſſinum, ſed vt viſibilem, hoc eſt vt organo facultatiq; viſus familiarem accommodatumque cognoſcit. At internus ſenſus, quem communem ſuprà nominauimus, ſimul atque hæc organum ſubierunt, illicò adeſt, cui mox opitulatur phantaſia, & quod reliquum eſt pro viribus enucleat atque diſcernit. Hoc cognitionis genus, vti C tempus, ita ſeriem quamdam ac mutuam functionũ ſucceſſionem exigit; in qua palàm eſt eſſentiam lucis & coloris primum locum obtinere, quòd hæc primò ac per ſe conſpicua ſint. Quocircà, cùm res quæcumque ſingularis oculis offertur, id quod primò apprehenditur eſt res ipſa vt viſibilis, cuius tum confuſam quamdam atque imperfectam notionem ſimplex aſpectus parit, ex ſolius lucis atque coloris perceptione conceptam. Ceteræ autem rei obiectæ intentiones ſuperioribus facultatibus cognoſcuntur; in quarũ etiam comprehenſione ordo quidam obſeruatur, quem nunc propoſitum ſit explicare.

PROPOSITIO CI. THEOREMA.

Generica obiectorum ratio priùs ac minori tempore percipitur quàm ſpecifica. D

VT clarior illuſtriorque fiat huius propoſitionis explicatio, notandum eſt, nos hoc loco non agere de ea mentis operatione, qua intellectus in abſtracto, vt ſcholaſtici loquuntur, & abſque præſenti aſpectus adminiculo, vniuerſales generum ac ſpecierum rationes componit & diuidit, quemadmodum metaphyſica contemplatio illas tractare conſueuit: ſed de ea tantùm quæ viſui ſubſeruit, hoc eſt, quæ vnà cum facultate cernendi rerum conſpectarum particulares intentiones diſtinguit. Hac inquam interna functione mens eodem E progreditur ordine, quo ſingula viſus ipſe antè apprehendit. Vti enim mens noſtra, quamdiu corporis mole grauatur, functionum ſuarum primordia à ſenſu accipit; ita ſenſum præeuntem ſequi debet: illud ergo priùs mens cognoſcet, quod ſenſus priùs renunciarit; atque vniuerſè eo ordine ſingula, quo à ſenſu oblata fuerint.

Quòd autem viſus priùs apprehendat ſingulares conceptus rationum magis vniuerſalium quàm minùs vniuerſalium, multis experimentis probari poteſt. Nam in primis conſpecto eminus Diaris filio, principiò quidem ens aliquod eſſe ſupponitur, quòd ea ſit communis omnium ratio: deindè corpus eſſe colligitur ex eo quòd ſub aſpectum cadat: tum animal, quòd moueri cernatur: propiùs verò homo eſſe dignoſcitur, quòd ei figura F excelſa ſit rectáque, atque os ſublime: tandem è proximo Diaris occurrit filius, quòd ſpectata forma, illi quæ ex præcognitione accepta fuit, ſimilis per omnia exiſtat.

Deinde ſi tabula viſui obijciatur, plurima rerum varietate depicta, primo quidem aſpectu totam tabulam oculus confuse percipit; deinde quantum tempus concedit, ſingulas eius partes perluſtrat, maiores priùs inſpectando, quæ ceu genera quædam plures ſub ſe partes continent; tum minores, quæ ſunt velut ſpecies generibus ſubiectæ, ex quarum cognitione vniuerſæ tabulę accurata cognitio dependet. Sic in eſſentialiũ graduum perceptione viſus priùs vniuerſales notiones accipit, quę minùs vniuerſaliũ comparatione quamdam vniuerſitatis rationẽ habent, atque ideò promptiùs citiuſq; cognoſcũtur.

Prætereà

A Præterea huic veritati argumento eſt puerorum vſus. Notiora ſiquidem ea eſſe exiſtimanda ſunt, quæ illi naturæ ductu impulſuque priùs apprehendunt, quòd illis liberior ſit operatio, ac minùs imperio voluntatis aſtricta: ſed pueri, teſte Ariſtotele lib. 1. phyſic. cap. 1. textu 5. principiò vaga quadam notione viros omnes patres, & mulieres matres appellant, poſteà verò accedente rationis vſu hos ſenſim dignoſcunt, ac parentes ſuos diſtinguunt: pronior eſt igitur ſenſus in vniuerſalium notionum perceptionem, quàm in minùs communium.

Tandem ratio quoque huic ſententiæ aſtipulatur. Genera enim pauciores intentiones continent, quàm ſpecies: ergo minori negotio internus ſenſus genericam notionem B elicit, quàm ſpecificam. faciliùs enim vnaquæque res abſoluitur, quò pauciora ad ſui integritatem requirit.

Hæc angelici Doctoris ſententia eſt in Procemio phyſicæ auſcultationis, & in prima part. q. 85. artic. 3. cui aduerſatur Scotus in 1. d. 3. q. 2. cum ſequacibus, ac non pauci etiam alij. Quorum argumenta huc conferre lubet.

Primum ab auctoritate Philoſophi deſumitur. namque 1. lib. Metaphyſ. cap. 2. & 1. poſter. cap. 2. textu 5. docet notiora eſſe nobis, quæ ſenſui ſunt viciniora: natura verò notiora illa, quæ longiùs abſunt à ſenſu: & vt vnumquodque maximè eſt vniuerſale, ita eſſe à ſenſibus remotiſſimum.

Reſpondendum illis locis agere Ariſtotelem de metaphyſica vniuerſalium abſtra- C ctione, ad quam præcognita eſſe oportet inferiora, vt idem ipſe lib. 2. poſter. cap. 18. textu 27. apertiùs teſtatur, cùm ait, intellectum abſtrahendo progredi ab inferioribus, donec ad ea perueniat, quæ ampliùs in partes diuidi non poſſunt, quæ ſunt ſumma genera. De illa autem metaphyſica abſtractione hoc loco non agimus, vt initio præmonuimus, ſed de ſimplici tantùm mentis operatione, quæ vnà cum externo viſu intuitiuam cognitionem perficit & complet.

Secundum argumentum eſt. Id priùs cognoſcitur, quod magis externis ſenſibus obuium eſt: at eiuſmodi eſt in primis ſingulare, deinde quæ huic proxima eſt ſpecies infima, tum genera omnia naturali ſerie, quo ſemper minùs communia ſunt: igitur eodem ordine ſub cognitionē cadunt. Propoſitio quidem perſpicua videtur: ſiquidē interiores D ſenſus, atque ipſe etiam intellectus noſter ab exterioribus ſenſibus notitiam accipiunt: aſſumptio verò in primis quoad ſingulare à nemine iure negari poteſt, cùm illud coloribus, ceteriſque aſpectabilibus proprietatibus affectum ſit, quibus non ex accidenti, ſed per ſe conſpicuum eſt; de ſpecie etiam ac minùs vniuerſalibus idem probatur, quia hæc ſingularibus ſunt viciniora, nam paucioribus differentiis liberantur, vt homo à Socrate ſola abeſt indiuidui proprietate, at animal ab eodem Socrate duabus differentiis diſtat, nempe indiuidua & ſpecifica, atque ita deinceps, quò magis vniuerſalia, eò ab indiuiduis remotiora ſunt. Vnde Metaphyſica, tametſi inter omnes diſciplinas naturali lumine inuentas dignitate prima ſit, ordine tamen acquiſitionis poſtrema eſt, ac non niſi poſt ceteras ſcientias reperta.

E Reſpondebitur huic argumento, vt ſuperiori. Si de ea intellectus operatione agatur, qua vniuerſalia à ſingularibus diſtrahuntur, oportere præcognita eſſe inferiora, quandoquidem ex illorum comparatione, id quod omnibus commune eſt, abſtrahatur, reiectis iis, quibus ab inuicem diſtinguũtur. Nos verò, vt iam aliquoties monuimus, agimus de ſimplici mentis intuitu, quo vnà cum externo viſu animus in ſingularia intendit, eaq; præſentia; quo actu mentis dico primùm omnium hoc ſingulare vt aſpectabile, deinde hoc aliquid, tum hoc corpus, poſteà hoc animal, tandem hunc hominem, ac demum Socratem dignoſci: idque propterea quòd magis vniuerſalium graduum intentiones notiores nobis ſint, quàm minùs vniuerſalium, vt color notior quàm rubedo, & motus F quàm ſtatura erecta, & totius corporis figura, quàm cæſij oculi, aut promiſſa barba, aut naſus ſimus. Vnde fit vt ex maiore diſtantia genus rei ſubinde cognoſcatur, cùm adhuc ſpecies latet: quòd nempe tum viſibiles proprietates generis conſpicuæ ſint, cùm tamen ſpecificæ nondum perſpicuè appareant.

Tertium eſt. Cauſæ naturales, hoc eſt quæ naturæ neceſſitate agunt, non impeditæ, omnem vim ſuam agendo exerunt, atque adeò præſtantiſſimum ſemper producunt effectum: ſed viſus eſt agens naturale, cùm non ex arbitrio pendeat: igitur nobiliſſimum effectum, nempe ſpeciei infimæ notionem, ſemper elicit.

Reſponderi huic argumento poteſt, præſtantiam viſionis non ſpectari ex materia obiecti. Non enim præſtantior viſio illa eſt, quâ cæcutiens equum, quàm quâ homo

perſpicax aſinum contuetur; cùm conſtet cæcutientis viſionem obſcuram ac debilem A
eſſe, alterius autem claram ac robuſtam. Fatendum itaque facultatem viſus naturalem
eſſe, atque impreſſa vi in propoſitum obiectum ferri, ſublatiſque impedimentis ſecun-
dùm omnes vires agere, ac proinde viſionem producere, quantum poteſt celerem, cla-
ram, atque diſtinctam: vnde conuinci nequaquam poteſt, ſpeciem infimam priùs quàm
genus in cognitionem venire.

Quidam, graues alioquin philoſophi, nituntur diſſidentes D. Thomæ & Scoti ſen-
tentias conciliare, aſſerentes tùm vniuerſaliora priùs percipi (vt aiebat D. Thomas)
cùm viſus à libera actione præpeditur: poſitis verò impedimentis, priùs ſpeciem infi-
mam, tum ordine reliqua vniuerſaliora cognoſci, vt Scotus aſſerebat. Impedimentorum B
autem nomine intelligunt immoderatam videntis diſtantiam à re viſa, medij impurita-
tē, imbecillitatem potentiæ, & ſi quæ præterea ſunt, quæ obeſſe poſſunt, quo minùs fa-
cultas cernendi, liberè actionē ſuam expromat. Nec minùs Scoti ſententia, quā D. Tho-
mæ, experientia confirmari poſſe videtur. Siquidem propoſito quopiam indiuiduo in
iuſta diſtantia, medio ſincero ac puro, viſu integro ſanoque, organo inſuper minimè
labefactato, quod primùm in cognitionem incurrit, eſt Socrates; non autem hoc ens,
aut hoc corpus, ſiue animal: ergo impedimentis ſublatis, promptiùs ea quæ minùs
quàm quæ magis communia ſunt percipiuntur.

Verùm qui hanc explicationem penitiùs introſpiciet, duo profectò liquidò com-
periet. Vnum eſt, quòd nullum certius indicium optari poſſit, quo vniuerſaliora priùs C
cognoſci demonſtretur, quàm hoc ipſum, quòd ea etiam tum conſpicua ſint, cùm per
impedimenta ſpecies infimæ obliteſcunt. Hinc enim neceſſariò ſequitur, commu-
niorum graduum viſibiles proprietates ſuopte ingenio illuſtriores eſſe, magiſque
per ſe aſpectabiles, ac proinde citiùs promptiuſque cognoſci, quàm minùs vniuer-
ſalium. Alterum eſt, genuinam cauſam, cur non raro contingat ſpeciem infimam, ac
ipſum etiam proprium ſingulare, vt puta Socratem, primò in cognitionem venire, non
eſſe viſionis libertatem, quam impedimenta tollere aſſolent; ſed anticipatam notio-
nem. Qui enim Socratem aliquando præcepit, is abſque notabili mora illicò eum
agnoſcit: cùm verò nulla rei propoſitæ notitia anteceſſit, ſæpenumerò contingit de ge-
nere rei propoſitæ dubitari, cùm tamen ſpecies rei penitus ignota ſit. Nam cuilibet D
promptum eſt quamcumque rem ad aliquod genus reuocare, ſi non ad infimum, ſal-
tem ad ſummum: de vltimis autem ſpeciebus frequenter ipſi etiam ſapientes diſputant.
Lapides namque & herbæ (idemque de ceteris dictum ſit) in qua altiori claſſe collo-
candæ ſint, ſcimus; ad quam verò ſpeciem attineant, ſæpè ignoramus. Igitur generica
obiectorum ratio priùs ac minori tempore percipitur quàm ſpecifica.

PROPOSITIO CII. THEOREMA.

E proprietatibus quæ ſub aſpectum cadunt, aliæ
aliis citiùs percipiuntur. E

HACTENVS diuerſos inter ſe eſſentiæ gradus contulimus. Nunc verò ſi
eodem etiam ordine rem penitiùs inueſtigare velimus, comperiemus
profectò ſub vno genere vnam ſpeciem alia magis expeditè in cognitio-
nem venire; quòd vnius viſibiles proprietates, quibus ceu propriis diffe-
rentiis ab aliis ſpeciebus diſcriminatur, magis ſint obuiæ ac manifeſtæ:
aliarum verò ſint obſcuriores. Atenim citiùs eæ res cognoſcuntur, quarum differentiæ
promptiùs in oculos incurrunt: vt erecta hominis figura ſpectabilior eſt, quàm prona be-
luarum. Quare quod eminùs nobis occurrit, ocyùs homo eſſe intelligetur, quàm belua. F
Et quæ maiora ſunt aut propè ſita, leuiori negotio diſtinguntur, quàm quæ minora aut
diſſita, ſi cetera ſint paria. Igitur è duabus rebus æquè diſſitis, maior citiùs minore, &
ex inæquali interuallo propinquior remotiore promptiùs dignoſcetur. Rurſus quarum-
dam rerum, quàm aliarum ampliores ſunt differentiæ, vt inter hominem & equum la-
tius diſcrimen intercedit, quàm inter equum & mulum: igitur obiecto dubio faciliùs
homo ab equo, quàm equus à mulo diſtinguetur. Neque enim tam accurata diſquiſi-
tione opus eſt vt homo ab equo, quàm vt equus à mulo non multùm abſimili inter-
noſcatur. Igitur, quod initio propoſitum fuit, è proprietatibus quæ ſub aſpectum ca-
dunt, aliæ aliis citiùs percipiuntur.

PRO-

A

PROPOSITIO CIII. THEOREMA.

Ex indiuiduis diuerſarum ſpecierum ſæpiùs inſpectis enaſcitur in animo vniuerſalis notio, qua cuiuſque ſpeciei indiuidua dignoſcuntur, & ab alterius ſpeciei indiuiduis diſcriminantur.

B SVPERIVS quidem propoſit. 95. demonſtratum eſt, ſubſtantiam corpoream per ſe aſpectu non comprehendi; ſed tantùm aſpectabilium qualitatum interuentu, vt puta coloris, quantitatis, figuræ, ſitus, loci, ac ceterarum quas propoſit. 29. enumerauimus. Hæ verò (propoſita nimirum re aliqua) dum ſimul omnes aſpectui ſeſe offerunt, confuſam quamdam notionem in animo gignunt, non eam quidem ſimplicem, ſed ex omnibus ſimul aggeſtis conflatam, qua nondum, quæcumque hac ſpecie continentur, expeditè cognoſci poſſunt, quòd non omnes hæ proprietates ſingulis perpetuò inſint. Cùm etiam ex illis non paucæ aliis quoque ſpeciebus congruant, necdum ex illa notione poteſt internus ſenſus hoc ſingulare obiectũ ab aliarum ſpecierum indiuiduis diſtinguere, niſi pluribus
C indiuiduis diuerſarum ſpecierum ſæpiùs conſpectis attentè animaduerterit, quæ cuique ſint propriæ. Tunc enim illarum dumtaxat notionem animus colligit, quæ ſimul omnes pleriſque indiuiduis propriè competunt; quæ propterea ſub vna ſpecie complectitur. Hæc porrò notio ſeu forma animo concepta non tantùm illius ſpeciei indiuiduis pernoſcendis, ſed etiam iiſdem ab aliarum ſpecierum indiuiduis diſcernendis vtilis eſt. Memoriæ namque altiùs impacta diutiſſimè retinetur: & cùm lubet virtute reminiſcendi euocatur, præſertim cùm res quæpiam externis ſenſibus ſeſe exhibet; tum verò, ſi forma excita cum re obiecta conueniat, non modò cuius ſpeciei res ſit ex nota forma perſpectum habetur, verùm etiam à quibus aliis ſecerni debeat eadem forma edocet.

D

PROPOSITIO CIIII. THEOREMA.

Ex indiuiduis vnius ſpeciei identidem recognitis, gignuntur in animo particulares notiones, quibus ſingula ab inuicem diſtinguuntur.

QVAMVIS omnibus vnius ſpeciei indiuiduis inſint color, quantitas, figura, ceteraque vnius eſſentiæ accidentia, vt in omnibus cignis eadem albedo, eadem magnitudo, eademque figura; tamen non ita ſibi iſta in
E omnibus ſingularibus ſimilia ſunt, vt nihil omnino diſcrepent. Eſt enim albedo in vno illuſtrior, in alio obſcurior: magnitudo quoque ac moles in vno quàm in alio amplior: forma item in hoc quàm in illo anguſtior, atque ita in ceteris. Quare ex frequenti intuitus iteratione, ſedulaque animaduerſione colligit animus ſingulorum diſcrimina, ſic vt non modò albedinem, & figuram, formamque; ſed etiam ſingulorum dimenſiones, proportiones, dignitates, ceteroſque particulares modos, quoad poteſt, apprehendat, quarum notionum præſidio animus poſteà exactiùs ſingula, quæ ſub vna eademque ſpecie continentur, diſcernit atque diſtinguit, ratione ſanè haud abſimili ab illa, quam in generibus ac ſpeciebus obſeruari proximè antè docui-
F mus. Hę porrò ſimileſque operationes nõ ab ea virtute proficiſcuntur, quam Græci *φαντάσιαν*, nos imaginatiuam dicimus; ſed ab intelligentia. Illa enim nequaquam componit connectitque, vt verum aut falſum argumentatione concludat, quod ſolius eſt mentis, verùm quæcumque comprehenderit, aut ſeorſum diſcernit, aut temerè congeſta nulla copulatione, nulla complexione in aceruum confert. Quo fit, vt actio illa, qua vel gallina pullos primùm cognoſcit, deinde diſcernit, vel ouis lupum inimicum aduertit, ſecretio potiùs cenſeri debeat, quàm iudicium aut exiſtimatio. Ex frequenti igitur particularium rerum intuitu mens, quà comparando, quà diſcernendo, proprias quaſdam notiones intelligentiæ virtute ſibi effingit, quibus velut proprijs notis res ſingulæ ab inuicem diſcriminantur, quod erat propoſitum.

 A

PROPOSITIO CV. THEOREMA.

Iterati intuitus formas rerum altiùs animo infigunt.

CVM ſenſus exteriores rerum quæ foris ſunt occurſu pulſantur, interiorem pariter impellunt & excitant illarum ſimulacra, quæ interioris ſenſus obiecta ſunt, in quæ is incumbit, quemadmodum externi in res externas ſibi obiectas. Ab his verò ſpeciebus cùm primùm ad externa organa perueniunt, mox aliæ quædam formæ ſeu notiones exſolutę per neruos opti- B cos, vehente ſpiritu in cerebrum commeant, commune ſcilicet idemque principium, in quo primaria ſentiendi vis ſita eſt, cui ſinguli ſenſus omnia nuntiant, quæ ante ſe poſita prima cognoſcendi facultate apprehenderunt. At non quemadmodum externa obiecta externorum ſenſuum ſpecies, ita hæ ipſas interni ſenſus notiones, vt effectrices cauſę, gignunt: ſed quæ ad internum primariumque ſenſum penetrant rerum imagines, ipſius animæ vi effinguntur, quæ proinde longè tenuioris eſſentiæ ſunt, quàm illæ quæ ab obiectis proximè obueniunt. & vt luminis radius à ſpeculo repercuſſus directo imbecillior eſt, ipſumque corpus lucidum in ſpeculo imperfectiùs exhibet; ita quoque internæ hæ formæ, res, quarum ſunt ſimilitudines, obſcuriùs multò repræſentant quàm externæ, ac omnium obſcuriſſimè ſpecies illæ, quas intellectus ab imaginatiua potentia ſibi C efformat, vtpote ſpirituales magis. Sic videmus nil ita perſpicuè cognoſci, vt id, quod oculis obuerſatur; deinde ea quæ in ſomnis ſola facultas imaginandi ſibi proponit; denique imperfectiſſimè ea quæ ſolo intellectu percipimus. Nam ſpecies quò ſunt à primis illis, quas res aſpectabiles ſuggerunt, remotiores, eò ſegniorem vim repræſentandi obtinent.

His functionibus euſque perductis, in opus erumpens conſeruatrix facultas, notiones ſeu rerum imagines, quas internus ſenſus ab illis, quæ in internis ſunt organis, accepit, promptè amplectitur, & tum propria vi ac poteſtate, tum illarum adnixu impulſuque miro quodam modo in cerebri corpore inſculpit, citra vllum materiæ veſtigium; vbi velut in proprio conceptaculo diutiùs permanent, abeunte etiam ac ceſſante omni re- D rum cogitatione. Hæc quidem formarum conſeruatio memoria dicitur, quam frequens ſtabilit meditatio, atque identidem repetiti intuitus. Nam quemadmodum iteratis mallei ictibus claui adiguntur, & nummi crebris percuſſionibus ſignantur, propterea quòd ſinguli ictus propriam vim habent, eamque cum primo ictu communem; ita vnius intuitus impulſu leue quoddam formæ rudimentum ponitur, quod ſecundo ac tertio ceteriſque deinceps altiùs quodammodò impactum, firmatur, conſtantiuſque efficitur.

Et verò ſi vnus intelligendi actus id poteſt, vt ſuſceptam ab intellectu agente imaginem cerebro infigat, in quo velut actis radicibus aliquamdiu perſeueret, ceſſante omni mentis operatione; profectò fateri oportet, iteratum actum altiùs eam formam in animo E infigere, vt diutiùs conſeruetur; eamdemque perfectioribus quodammodò lineamentis efformare, vt rem, cuius eſt ſimilitudo, enucleatiùs repræſentet; ac demum eam ſibi magis reddere familiarem, vt tanto ocyùs prodeat, cùm reminiſcentiæ vi ad vſum euocatur. Singuli enim actus proprium effectum in commune conferunt, atque ex omnium concurſu memoria obfirmatur, non ſecùs ac repetitis actibus, continuaque exercitatione habitus gignuntur.

Hoc ſanè quotidiana probat experientia. Nam qui memoria aliquid addiſcunt, ſæpiùs id quod imprimere ſtudent relegunt, maiorique animi contentione ac niſu apprehendere conantur. Sic porrò videmus rerum lectarum ſpecies efficaciùs memoriæ com- F mendari. Ad id etiam plurimum conducit circumſtantiarum loci, & temporis ac ceterarum conſideratio. Hinc verò originem habet memoria illa, quæ localis dicitur, qua nempe ſpecies non ſolitariè atque confuſè, ſed enucleatè, omniumq; circumſtantiarum apparatu inſtructæ percipiuntur. Hinc etiam humana induſtria artem iuuandæ memoriæ excogitauit, qua per ſigna certis locis conſtituta, velut per claſſes rerum perceptarum formæ diſtribuuntur, vt eo promptiùs certiuſque, cùm lubet, ſuo ſingulæ ordine euocari poſſint. Palàm igitur, imagines interno ſenſu conceptas, iteratis identidem aſpectibus magis ac magis obfirmari, altiuſque animo infigi, quod oſtendiſſe oportuit.

PRO-

A

PROPOSITIO CVI. THEOREMA.

Tunc mentis oculus acutùm incipit cernere, cùm primùm corporis oculus defloreſcit.

PLACVIT hunc primum Opticorum librum diuina iſta Platonis ſententia concludere; quæ tametſi veriſſima ſit, atque omnium experimento comprobata, eius tamen cauſam à paucis video eſſe explicatam. Quam
B vt nos demonſtremus, id primo loco aſtruendum videtur, magnam inter oculum mentemque noſtram ſimilitudinem diſſimilitudinemq; exiſtere.

Conuenire quidem inter ſe ſe, præcipuorum philoſophorum auctoritas probat. Siquidem *vt eſt in corpore viſus*, inquit philoſophus libro primo Ethicorum cap. 6. *ſic eſt in anima mens.* Et D. Auguſtinus libro primo Soliloquiorum cap. 6. *Oculus animæ, mens eſt ab omni labe corporis pura.* Mox idem: *Cùm ergo ſanos habuerit oculos, quid reſtat? vt aſpiciat. Aſpectus animæ, ratio eſt.* Ac tandem: *Ipſa autem viſio intellectus eſt ille, qui in anima eſt, qui conficitur ex intelligente, & eo quod intelligitur: vt in oculis videre quod dicitur, ex ipſo ſenſu conſtat atque ſenſibili; quorum detracto quolibet, videri nil poteſt.* His conſonat Philo Iudæus lib. de mundi opificio: *Vt*, inquit, *in corpore*
C *quod maximè eſt princeps, viſus eſt, & in hac rerum vniuerſitate lùcis natura; eodem modo quod in nobis primatum obtinet, eſt mens: hæc enim animi eſt viſus, ſuis circumfulgens ſplendoribus, quibus multa ac denſa caligo, quam rerum ignoratio ſuperfudit, diſcutitur.* Marſilius item Ficinus in argumento lib. 7. Platonis de Rep. *Quemadmodum ſe habet viſus ad viſibilium ſummum, id eſt, ſolem; ſic intellectus ad ſummum intelligibilium lumen, ſcilicet Deum.* Diffuſiùs verò ipſe Plato oculi ac mentis ſimilitudinem explanat libro de Rep. 6. *Oculi quoties non ad ea vertuntur, quorum colores diurnus fulgor illuminat oſtenditq; , ſed ad illa quæ nocturnis radiis attinguntur, cæcutiunt atque hallucinantur, & propè cæci eſſe videntur, perinde ac ſi purus in illis viſus non inſit: quoties verò ad ea, quæ ſol illuſtrat, perſpicuè cernunt, iiſdemq; ipſis in oculis viſus eſſe apparet. Sic & de animo cogita.*
D *Quando enim illi inhæret, in quo veritas & ipſum ens emicat, intelligit illud cognoſcitque, & intellectum habere videtur: ſed cùm ad id fertur, quod tenebris eſt permixtum, quod videlicet generatur atque corrumpitur, eius obtunditur acies, opinioneſq; verſat varias, ac mentis expers eſſe videtur. Illud igitur, quod veritatem illis, quæ intelliguntur, præbet, & intelligenti vim ad intelligendum porrigit.* Hæc Plato. Simile quiddam legimus in lib. 12. de diuina ſapientia ſecundùm Ægyptios, qui Ariſtoteli adſcribitur cap. 5. *Eadem eſt ratio animi ad ipſa intelligibilia, quæ oculi ad ea quæ aſpectabilia ſunt: vtque aſpectus eſt oculi perfectio, ſic intelligendi actus ipſius animi. Ac quemadmodum oculus ſine diſcrimine ſe habet ad omnia aſpectabilia: ſic animus ad omnia intelligibilia. Ampliùs etiam, vt oculus reipſa non videret, niſi ad videndum eſſet præparatus: ſic neque animus reipſa intelligeret,*
E *niſi in eo antegreſſa eſſet ad intelligendum quædam aptitudo.*

Hoc igitur intellectus in anima eſt, quod in corpore eſt oculus. quo etiam pacto intelligendum illud Martialis diſtichon:

Hunc tu conuiuam cautus vitare memento;
Tum furit, atque oculo luſcus vtroque videt.

Luſcus enim cùm altero oculo corporis orbatus ſit; neceſſe eſt per alterum oculum, mentis oculum debere intelligi. Vterque enim intuetur, hic intelligibilia, ille ſenſibilia; hic ſpecie intelligibili, ille ſenſibili, quarum vinculo vterque ſuo obiecto quodammodò coniungitur. Prætereà vt in id ſolùm fertur oculus, quod luce aſpectabili perfun-
F ditur; ita mens in id tantùm, quod veritatis eſt particeps. Et Plotino teſte, loco ſuperiùs citato, *quemadmodum viſibile lumen in natura perſpicua dumtaxat reperitur, ita inuiſibile in natura perſpicaci*, id eſt, intellectuali; quæ tum cernit quamoptimè, cùm ei lumen veritatis affulget. Rurſus vterque per anguſtum organum maximarum rerum notiones ſuſcipit, itaque diffundit ſeſe, vt nullis diſtantiæ finibus coërceatur. Ad hæc momento temporis vterque ſua operatione perfungitur. Intellectus item iuxtà ac oculus ſe, quocumque libuerit, conuertit.

Ob hanc tam exactam comparationem, non pauci è ſanctis Patribus arbitrati ſunt, animas à corporibus ſecretas, proprio etiam loquendi modo videre; non vtique corporeo oculo, à quo iam auulſæ ſunt; igitur ſpirituali, hoc eſt mente ſeu intellectu, qui dum

omnia tamquam ſi coràm exiſterent, ſuapte vi cognoſcit, videre ea quodammodò exiſtimatur. A

Quamuis ex his abundè conſtet mentis contemplationem cum externo obtutu, lumenque viſibile cum lumine veritatis magnam habere conſenſionem, eſt tamen latum etiam inter vtrumque diſcrimen. nam, vt eſt apud philoſophum libro 11. de diuina ſapientia ſecundùm Ægyptios cap. 2. *Aſpectus quidem extremitatem rerum percipit, intellectus autem quæ interiora ſunt & abdita. Quare firmiori vinculo vnitur cum iis quæ in intelligentiam cadunt, quàm ſenſus cum illis à quibus mouetur.* Deinde aliud diſcrimen ſubiungit: *Omnis,* inquit, *ſenſus functio, ſi diuturna ſit, ſenſum fatigat. Intelligendi verò munus, quò diuturnius eſt, eò magis intellectum confirmat, purioremq́ reddit.* B Tum obiecta quoque ipſa ſenſuum, quo ſunt exquiſitiora, eò magis ſenſus perſtringunt ac ſauciant; quæ verò intellectu percipiuntur, quò ſunt in ratione cognitionis excellentiora, eò ſuauiùs intellectum afficiunt.

Denique, quod præcipuè ad rem noſtram facit, externus viſus iiſdem rebus crebrò inſpectis nil proficit: ſed ſimul atque aciem ab obiectis amouerit, eius omnis perit phantaſia. Mens autem eorum, quæ ſemel cognouit, ſimulacra quædam in memoriæ ſinum recondit, & repetitis actibus altiùs infigit. His porrò per reminiſcendi facultatem in conſpectũ adductis, abſentia velut præſentia cùm libet intuetur; quò verò plures habet variarum rerum imagines in memoria aſſeruatas, eò res ceteras, quas etiam nullo antè tempore percepit, clariùs videt, ac promptiùs de eis iudicat. Sic Solon, vt Tullius refert C in Catone, dicere ſolebat, ſe ſeneſcere quotidie multa diſcentem. Quod verò ita progrediendo facultatem ſuam ſemper adauget, neque in hac finem vllum attingit; id virtutis eſt, quæ neque interrumpi poteſt, neque deficere. Cùm ergo conſtet corporei aſpectus aciem breui hebetari propter aduerſam obiectorum actionem, quæ organum peſſumdat; mentis autem vim exercitatione exacui, palàm fit, tum primùm incipere mentis oculum acutè cernere, cùm corporis oculus defloreſcit.

Quotidiano verò vſu experimur vires corporis ab anno quadrageſimo minui: animi verò facultatem inde augeri. Viget enim in primo ætatis flore ingenium, & comprehendendi quædam facilitas; ab anno verò ætatis quadrageſimo ad ſexageſimũ vſque iudicium, prudentia, atque conſilium. Quæ niſi excellerent in ſenibus, numquam D maiores noſtri, vt Cicero ait in Catone, ſupremum conſilium, à ſenio Senatum appellauiſſent. Poſt annum denique ſexageſimum intelligendi acumen retunditur, animiq́; vigor marceſcit, non quòd anima ipſa intus patiatur aliquid, cùm ſit immortalis; ſed quòd ſimulacra rerum, quæ memoriæ inſculpta erant, affluente humore, obliterentur. vnde bis pueri dicuntur ſenes, quòd in puerorum ignorantiam relabantur. Hinc etiam pendet quæſtio illa ſanè grauiſſima, quam in Politicis tractat philoſophus, ſitne Reipublicæ vtile perpetuos eſſe magiſtratus, num potiùs verendum ſit, ne aliquando illa incidat in delirantes ſenes: cui quid reſpondendum ſit, iudicent illi, qui de Politicis agunt. Nobis huc vſque de viſus organo, obiecto, naturaque diſſeruiſſe ſit ſatis.

FRANCISCI AGVILONII

E SOCIETATE IESV

OPTICORVM

LIBER SECVNDVS

DE

RADIO OPTICO

ET HOROPTERE.



ARGVMENTVM.

EXPOSITIS *hactenus iis quæ naturæ viſus inſunt, ad ea progreſſum facimus, quæ ex ipſa natura, ceu ex fonte riuuli, emanant; philoſophi affectiones vocant. In quibus quæ toti naturæ, ac ſoli, ſemperque conueniunt, maximè dicuntur propriæ; quæ verò ſoli, at non omni, aut non ſemper, propriæ illæ quidem, ſed non maximè; quæ demum aliis quoque interdum obueniunt, communes vocitantur. Quæ primo genere continentur, eæ ex ipſis naturæ principiis proximè ſcaturiunt, ideóque nullam aliam cauſam habent, quàm naturam ipſam ita à prima origine conſtitutam. Ex his deinde propriæ affectiones deriuantur, quarum proinde ſuperiores, quæ maximè pro-*

priæ

priæ dicuntur, ſunt cauſæ. At communes ab extrinſecis cauſis pendent; quæ cùm A
non ſecùs abeſſe atque adeſſe poſſint, fit vt ipſæ quoque affectiones adſint abſintque nullo rei ſubiectæ interitu. Ad communes affectiones ſpectant communium obiectorum cognitiones, & quæ circa aſpectum contingunt fallaciæ, de quibus, duobus ſequentibus libris acturi ſumus. Inter proprias verò aſpectus proprietates, quas ferè ſuperiore libro retulimus, naturæ proxima ea eſſe videtur, quòd rerum ſpecies formaſque rectis lineis euibratas admittat, vt propoſ. 50. & 74. ſuperioris libri oſtendimus; cumque hinc permulta, quæ in ratione viſus poſita ſunt, ceu conſectaria B
eliciantur, roborentur, ac ſtabiliantur, pretium operæ erit diffuſiùs hoc caput explicare. Quare præſenti hoc libro de ſpecierum appulſu, id eſt, de lineis, quibus rerum imagines ad organum viſus protenduntur, agemus. Radios vulgò nominant, quòd eumdem habeant cum luminis ſplendore propagationis modum, quocum etiam à rebus proſiliunt, & ad aſpectum porriguntur. Eſt porrò ampliſſimus radiorum vſus, non in terrenis ſolùm rebus, verùm etiam in cæleſtibus: nam quæcumque ſunt inacceſſa, aut quæ vulgarem dimenſionem ſuperant, vt montes, turres, flumina, vrbium mœ- C
nia, atque ipſa etiam ſidera, hæc nulla re certiùs quàm oculari radio examinantur. Cùm caſtra diſponit metator, cumque arbores in quincuncem decempedator æqualibus interuallis conſtituit, & architectus cùm ædificiorum parietes columnaſque in rectam ſeriem ducit, operis probitatem radio explorat. hic quippe, ſi quid extra regionem protenditur, expeditiſſimè renuntiat. Rurſus agrorum ſpatia, vrbium intercapedines, aſtrorum magnitudines atque abſceſſus, terram denique ac cælum ipſum numquid oculo aſpectuque metimur? Hinc ſanè inſtrumenta quamplurima à geometris, aſtronomiſque, atque coſmographis ad hos vſus excogitata fuerunt, quibus per diauliſcos opticus ra- D
dius cogitur, ne vagus inſtabiliſque à propoſita meta aberret: è quibus proinde nonnulla Radij *etiam nomen acceperunt, vt eſt celebris ille, atque in aſtronomicis rebus præſtans, qui ab inuentore* Ptolomæi radius *eſt nuncupatus, & ille de quo Virgilius Eclog. 3.*

Deſcripſit radio totum qui gentibus orbem.

Huius quoque generis ſunt aſtrolabia, quadrantes, annuli, armillæ, torqueta, regulæ, ſcalæ altimetræ, baculi Iacob, graphometra, trigometra, holometra, pantometra, atque ſexcenta alia, quæ quotidie in lucem prodeunt, ſpecie quidem noua, & quæ portentum E
aliquod ſcientiæ promittunt, re autem vera nil præter opticum radium continent. Non eſt autem nobis hoc loco propoſitum hæc organa deſcribere, atque eorum rationem explicare, multo verò minùs eorum vſum; ſed naturam dumtaxat præcipuaſque optici radij proprietates, cuius ope organa illa poſtulatas dimenſiones exhibent. Radio optico affinis eſt Horopter, cuius proinde naturam ac vim prorſus admirandam hoc etiam libro aperiemus, ceteris eius vtilitatibus in librum quartum reiectis, vbi fallacias, quæ circa locum obueniunt, ab Horopteris natura pendere oſtendemus. Verùm F
priuſquam rem ipſam aggrediamur, ea definire oportet, quæ in noſtrum vſum veniunt.

DEFI-

A

DEFINITIONES.

I.

Radius opticus recta eſt linea, per quam forma rei aſpectabilis ad obtutum porrigitur.

B PERSPICVA eſt hæc definitio: quapropter eam breuitatis cauſa tranſcurrimus, pòſt enucleandam magis ex natura viſibilium formarum, cùm prima huius libri propoſitione radiorum opticorum eſſentiam altiùs inueſtigabimus: id verò obiter monendum hoc loco eſt, per radioſam lineam non eſſe intelligendum aliquid imaginabile, ſectile quidem, at latitudinis expers; aut mathematicam longitudinem ab omni materia intellectu diuulſam, ſed formam ipſam rei aſpectabilis, rectà in centrum viſus exporrectam. Vt enim ſolis aut lucernæ radius eſt recta luminis euibratio, ita & opticus radius eſt ipſa rei viſibilis imago ſeu forma, quæ luminis ope à re obiecta ad aſpectum noſtrum recto itinere deportatur.

C

II.

Radius qui per ipſius viſus ac totius oculi centra tranſit, proprio nomine Axis opticus *nuncupatur.*

Ex propoſit. 48. ſuperioris libri conſtat, innumeros eſſe radios, per quos rerum formis ad ſuperficiem viſus patet aditus; qui tametſi omnes in centrum viſus incidant, tamen vno dempto ceteri à totius oculi centro deflectunt: eum ergo, qui per vtrumque centrum incedit, propria appellatione *Axem opticum* nuncuparunt, à rotis
D deſumpta ſimilitudine. vti enim in his axem reliqui circumſtant radij, atque in eum ſimul omnes conueniunt: ita lineam quæ centra omnium tunicarum pertranſit, ceteræ omnes, quæ à rebus educuntur, ambiunt, atque vnà in centrum viſus illabuntur. Rurſus quemadmodum in rotarum axe maximum robur eſſe oportet, quòd in eum totius machinæ vis ac pondus incumbat; ſic per eam quam diximus lineam, quæque directò in ſuperficiem viſus impingit, robuſtiſſima eſt ſpecierum actio, ac proinde perfectiſſima viſio, vt libro primo propoſit. 75. demonſtrauimus. Axis igitur omnium radiorum acerrimus & viuaciſſimus eſt, nec vſquam res clariùs perfectiúſque videri poteſt, quàm vbi axe attingitur. Hic enim velut vnica congreſſione à ceteris radiis ſtipatus fouetur; vt meritò radiorum princeps ac rex dici mereatur. Et vt in totius mundi machina axis
E nuncupatur ea linea quæ per centrum tranſit; ita in oculo quæ per centrum ducta concipitur, axis opticus appellatur: eſt enim oculus quædam maioris mundi ſimilitudo; in qua cryſtalloides terram, tunicæ verò cælos repræſentant, interuallo ab illa diſcretos. Vocatur etiam oculi acies, quòd veluti quodam acumine aut ſtyli mucrone, res acutiſſimè certiſſimeq; attingat, ac proinde diſtinctiſſimè internoſcat; quemadmodum & ingenij acies perſpicacitas nuncupatur, ſeu vis illa quæ in abditas rerum cauſas facillimè penetrat. Ergo vis oculorum quæ per axem exeritur, acies dicitur; non verò pupilla ipſa, vt quidam voluere: illa inquam vis quæ radiis ſolis, cùm in ipſum directè intuemur, ceu fortiori retunditur.

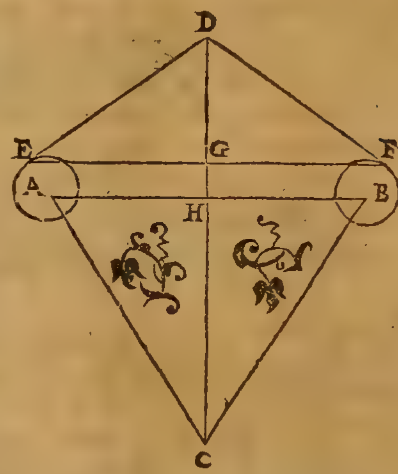
F

III.

Connectens centra viſuum ea dicitur recta linea, quæ ab vnius centro ad centrum alterius ducta concipitur.

TAMETSI clarior videatur huius definitionis ſenſus, quàm vt explicatione indigeat; lubet tamen eam adiecto ſchemate illuſtrare, in quo centra viſuum notantur A & B: quæ verò centra viſuum connectit recta linea A B, cum axibus opticis in G concurſantibus triangulum perficit, quibus etiam velut baſis ſubſternitur.

nitur. D E autem,& D F neruos opticos repræſentant, quorum extrema quidem E & F oculos attingunt ea parte, qua oſſis cauitas intus pertunditur; at reliqua parte in D conueniunt ea ratione quæ lib. I. propoſit. I. 2. & 12. à nobis eſt explicata: vnde is locus nerui communis appellationem accepit; propterea quòd,tametſi in vnum neruum perfectè non coëant, tamen ita coniunguntur vt ſeſe contingant. Quare vocatur etiam neruorum opticorum congreſſio atque commune principium. Quamuis enim altiùs originem ſuam repetant nerui optici, nimirum à cerebro ipſo,vt propoſ.2. l.I. oſtendimus, tamen præter hunc locum, in quo conueniunt, nullum aliud commune illorum principiũ apparet. Quæ verò puncta A & B connectit, non incongruè etiam oculorum diſtantia & interuallum nuncupari poteſt. A B



IIII.

Connectens extrema neruorum opticorum ea dicitur recta linea, quæ ad terminos, vnde pendent oculorum orbes, applicatur. C

EI quæ centra viſuum connectit, haud abſimilis eſt illa quæ ad extremitates neruorum opticorum adiungitur: cuiuſmodi eſt in ſuperiori paradigmate linea E F neruis opticis E D, F D tamquam baſis ſubiecta, ac triangulum cum iiſdem efficiens, quod quidem Iſoſceles eſſe oportet. Siquidem pares longitudine eſſe neruos opticos, libro primo propoſitione vigeſima ſecunda eſt demonſtratum.

V.

Quæ à neruo communi in connectentem extrema neruorum opticorum normaliter incidit recta linea, Axis communis vocitatur. D

SI quidem in ſchemate definitionis tertiæ æquales ſint anguli D G E, & D G F, ideoque recti, erit D G C *Axis communis*, vtpote à communi neruorum principio in E F connectentem neruorum extrema, ſecundùm normam incidens. Poteſt verò & *medius axis* appoſitè nuncupari, quòd inter vtrumque opticum axem medio loco ſit conſtitutus. Huius quamuis nulla peculiaris actio viſionem perficiat, vel adiuuet; eſt tamen ad cognitionem eorum, quæ de viſu tradentur, eius perneceſſarius vſus: idemque de iis, quæ tum centra viſuum, tum extrema neruorum opticorum connectunt, iudicium eſſe debet. E

VI.

Radius verò communis ea eſt recta linea, quæ ab axium opticorum concurſu educta, connectentem centra viſuum bifariàm ſecat.

VELVTI in ſuperiori ſchemate,ſi recta C H quæ ab axium congreſſione educitur, ipſam A B in H ex æquo diuidat,erit eadem C H radius communis, ſiue directis ſiue limis oculis rem propoſitam intueamur. Communis porrò dicitur hic radius, ſicut & axis communis, quòd aliquid cum axibus opticis vterque commune habeat. nam in concurſum opticorum vterque perpetuò incidit, quorum proinde interſectionis ſignum huic & radio & axi commune eſt. Differt verò radius communis à communi axe, quòd hic arctiori lege aſtringatur; quippe qui connectenti extrema neruorum opticorum normalis poſtulatur: ex quo fit, vt immobilis ſit, vnumque dumtaxat ſitum habeat; à quo ſi dimoueatur; axis communis rationem amittat eſt neceſſe: at communis radius liberiùs vagatur,vt qui hoc ſolùm requirit, ne connectentem centra viſuum in partes inæquales ſecet,atque idcircò maiorem ſitus variationem admittit; quocumque enim oculorum acies obuertuntur, eodem ille medium aſpectum defini- F

A definiturus ſubſequitur nullo angulorum diſcrimine, quos cum ea efficit, quæ centra viſuum connectit, nunc rectos nunc obliquos, vt fors tulerit. Recti quidem illi ſunt, cùm ita directè oculi in rem propoſitam intenduntur, vt axes æquales ſint, qua oculorum conſtitutione idem eſt radius communis, qui & communis axis, vt in præcedenti ſchemate recta C H: cùm autem in obliquum oculi torquentur, neruique optici inæquales inter ſe ſunt, perſpicuum eſt tum eam, quæ à communi axium opticorum interſectione in connectentem centra viſum medio loco incidit, obliquos angulos efficere. Hæc igitur propria ac peculiari appellatione radius communis vocitatur.

B

VII.

Pyramis optica eſt figura aſpectabilis forma per medium diaphanum ad obtutum vſque diffuſa, verticem habens centrum viſus, baſin verò rem ipſam.

CVM ab omni parte corporis aſpectabilis in omnem partem medij circumfuſi ſpecies proſiliant, vt lib. 1. propoſ. 48. oſtenſum eſt, eæq; rectis lineis protendantur, vt propoſ. 50. fit profectò vt vniuerſa radiorum collectio, quæ à ſingulis partibus rei viſæ ad vnum quodcumque ſignum medij deſtinatur, acuminatam quamdam
C figuram efficiat, cuius baſis quidem eſt res ipſa, vertex autem punctum illud ad quod radij omnes terminantur. Hæc figura tametſi nonnumquam ſit conus, ſubinde pyramis propria appellatione nuncupata, pro varietate rei viſæ, quæ oculis obuerſa, ceu baſis modum formamque determinat; tamen ob nominis penuriam quo pyramidis conique genus aptè ſignificetur, pyramidis nomen vſus inuexit, & confirmauit.

Rurſus licet innumeræ ſint eiuſmodi pyramides, tot nempe quot puncta medij perſpicui, ad quæ radiorum illæ collectiones finiuntur: tamen vna dumtaxat optica dicitur, cuius nimirum vertex eſt centrum viſus. Hæc enim ſola viſioni obſeruit, quandoquidem, vt lib. 1. propoſ. 51. eſt demonſtratum, radij omnes qui extra centrum cryſtalloidis vagantur, nullam actionem in viſum intendant. Vnde propoſ. 26. ſuperioris libri
D oſtenſum eſt cryſtalloidi principium ſenſus ineſſe, quòd in eius centrum, omnium eorum quæ videntur, ſpecies colligantur. Eſt igitur pyramis optica vniuerſa radiorum collectio, quæ à re viſa ad centrum vſque obtutus extenditur forma turbinata, ad verticem habens ipſius viſus centrum, pro baſi verò rem ipſam.

VIII.

Maxima pyramis optica ea omnia amplectitur, quæ oculus vnico aſpectu contueri poteſt.

E MAGNITVDO pyramidis opticæ non ex magnitudine rei viſæ, ſed ex amplitudine anguli verticalis æſtimatur. Maior enim optica pyramis ea cenſetur, cuius maior eſt ad verticem angulus. Cùm autem maius latus maiorem angulum ſubtendat per 18. primi Euclidis, maior erit illa pyramis optica, cuius maior erit baſis; maxima verò, cuius baſis maxima. at maxima illa eſt baſis, qua maiorem complecti oculus vnico aſpectu nequit. igitur maxima pyramis optica rectè ea definitur, quæ illa omnia comprehẽdit, quæ oculus vnico aſpectu contueri poteſt. Hæc ſanè optica figura, ſublatis externis oculi impedimentis, non pyramis, ſed conus eſt; propterea quòd pupillæ ambitus ſit orbicularis, nunc verò obſunt frons, naſus, malæ: quæ ſi ſpectentur, perſpi-
F cuum eſt hunc conum opticum natura maximum non habere baſin circularem. ſiquidem verſus tempora magis ſe viſus expandit, quàm circa naſum, & infernè latiùs, quàm ſupernè, illic naſo, hic obſtantibus ciliis ac ſuperciliis. Augetur etiam minuiturque ea figura per pupillæ diductionem & conſtrictionem: latior enim effecta, plures circa ambitum radios admittit, quàm dum in anguſtum ſe contrahit.

Aduerte præterea maximam viſus pyramidem, ſi propriè loqui velimus, nullam poſſe habere ſibi ſubiectam baſin. Nam infractionis ope non tantùm per eas lineas formæ rerum ad adſpectum perferuntur, quæ rectà in centrum viſus delatæ angulum in eo efficiunt; verumetiam per eas quæ ad normam optico axi occurrunt: quod manifeſta docet experientia, cui refragari eſt nefas. ex quo fit, vt ne angulum quidem ad

verticem habeat maxima hæc pyramis, niſi infractionis interuentu. A

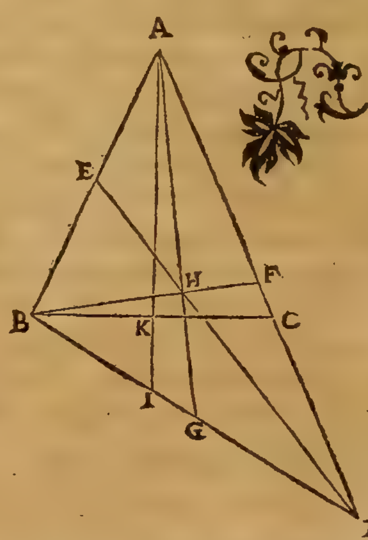
Demum hoc etiam aduerte, quòd brutæ quædam animantes pupillam minimè orbicularem habeant, vt equi ac feles; ſed oblongam illique figuræ ſimilem, quam duorum æqualium circulorum ſeſe interſecantiū communis portio repræſentat, cùm vnius centrum in circumferentia alterius acceptum fuerit. His inquam animantibus ea quæ opticæ pyramidi ſubijcitur baſis, circularis eſſe non poteſt. quamobrem eis contingit nonnulla etiam, quæ ad tergum deflectunt, per pupillæ angulos obliquis radiis ſpectari.

IX.

Axis pyramidis opticæ illa vocatur recta linea, quæ per verticem rectæq; baſis centrum tranſit. B

In planis figuris rectilineis centrum dicitur punctum illud, per quod extenſa à quouis angulo ad oppoſitum angulum latúſve quaquauerſus recta linea, ipſam figuræ aream bipartitò diuidit. In hoc punctum demiſſa à vertice pyramidis opticæ recta linea, axis nuncupatur, non ea omnino ſignificatione, qua interdum axis dicitur ille, qui per centrum grauitatis, ſeu centrum corporis aut ſolidæ figuræ extenditur, & per quem ductum quodcumque planum, corpus ſecat bifariàm; ſed paulò fuſiore intellectu, vt quandoque axis opticus per centrum ſolidæ figuræ agatur, quandoque extra illud cadat. Ad rationem autem definitionemque axis pyramidis opticæ id iure poſtulari videtur, vt in centrum rectæ baſeos incidat; eſt porrò recta baſis ea, quæ cum oppoſitis lateribus ipſius pyramidis æquos angulos facit. C

Hæc quia paulò obſcuriora videntur, adiecto ſchemate fient illuſtriora. Sit A vertex pyramidis opticæ, & recta quidem baſis ea, cuius dimetiens BC, cum pyramidis lateribus AB & AC æquales angulos conſtituens ABC & ACB; obliquæ verò baſeos diametrus ſit BD efficiens cum AB & AD angulos ABD & ADB inæquales.



His ita poſitis, ſi centrum figuræ poſtuletur, ſingula trianguli ABD latera bifariàm diuiduntor, nempe AB in E, AD in F, & BD in G, è quorum ſectionibus rectæ ad oppoſitos angulos educuntor, ſintque AG, ED, & FB; quæ ſeſe in H interſecabunt, quod figuræ centrum eſſe aio. Siquidem ſingulæ lineæ AG, ED, & FB triangulum ABD æquas in partes diuidunt. Nam AG, exempli gratia, duo conſtituit triangula AGB & AGD, quæ cùm in eadem ſint altitudine, & ſuper æqualibus baſibus BG & GD conſtituta, erunt per primam ſexti Euclidis ipſa inter ſe æqualia, ſimiliq; modo in ceteris fiet demonſtratio. Igitur lineæ per H, & angulorum vertices A, B, & D actæ, triangulum ipſum bifariàm diuidunt, atque ea propter H ipſius trianguli eſt centrum. D E

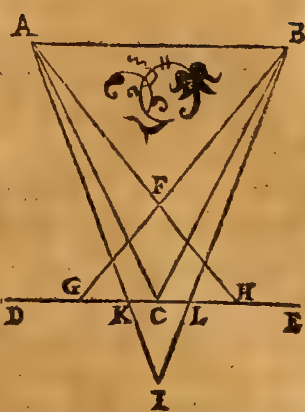
Non eſt verò AG axis pyramidis opticæ; ſed diuiſa baſe recta BC in K bifariàm, erit AI quæ per K tranſit, axis ſuperiùs definitus: hic namque angulum, qui ad verticem opticæ pyramidis conſiſtit, in angulos æquales diſterminat, ac totius proſpectus medietatem ſignat.

X.

Horopter recta eſt linea per axium opticorum congreſſionem, ei, quæ centra viſuum connectit, parallelos incedens. F

Svnto viſuum centra A & B, quæ verò illa connectit recta linea ſit AB, axeſq; optici AC & BC coëuntes in C: per C recta ducatur ipſi AB parallela, nempe DE. Hanc ob propriæ vocis penuriam, *Horopterem* placuit nuncupare, ab inſigni proprietate qua pollet, nemini, quantum animaduertere licuit, hactenus perſpecta.

Hæc viſum finit ac terminat. quæcumque enim conſpectui obijciuntur, ſi quidem in illo ſint plano quod per axes opticos tranſit, in horoptere apparent; quoniam is neque propiùs



A propiùs radiós opticos definiri, neque longiùs præteruehi ſinit: ſed omnium rerum in plano illo obiectarum apparentia loca in ſe recipit. Exempli gratia, propoſita re viſibili F, radij optici A F & B F neutiquam in F conquieſcunt, ſed rei phantaſiam vlteriùs prouehunt, quoad eam in horoptere velut in communi termino ac ſtatione ſiſtant, vbi gemina loca H & G ſortitur. Sic radiis longiùs in I protenſis, horopter ſignum I propiùs adducit & ad ſe reuocat, locaque ei in ſua regione ad ſigna K & L conſtituit: ſicq; horopter
B eorum omnium terminus eſt, quæ vltra citraque axium opticorum concurſionem exiſtunt, & in quo omnium, quæ vnico intuitu cernuntur, loca apparent. Qua de re diffuſiùs infrà ad finem huius libri, & lib. 4. in fallaciis quæ circa locum eueniunt; nunc verò horopterem definiuiſſe ſit ſatis, quoniam hoc libro eius facienda eſt mentio, propter eam, quam cum opticis radiis habet, cognationem.

XI.

Planum horopteris illud vocetur, quod per horopterem du-
C *citur ad id quod per axes ſecundùm normam conſtitutum.*

QVEMADMODVM horopter ad eam ſe habet viſionem, quæ per iugatos fit axes; ita horopteris planum ad eas viſiones, quæ delatis per ceteros radios ſpeciebus efficiuntur. Omnia ſiquidem quæ videntur, quibuſcumque tandem radiis formæ ad oculos deſtinentur, ea in plano horopteris apparent, vt ſuo loco inferiùs explanatiùs dicemus. Vt verò horopter, ſic & horopteris planum imaginabile quiddam eſt, ac neutiquam in rebus exiſtens, ſed ſola mente conceptum: cuius definitio atque natura duabus proprietatibus circumſcribitur, quarum altera eſt vt per horopterem ductum intelligatur; altera, vt illi plano, quod per iugatos axes opticos tranſit, rectum ſit. Hoc planum ita animo conceptum tabulæ cuiuſdam inſtar erit in termino viſus
D ſus collocatæ, ac directè oculis obuerſæ, in quam eorum omnium quæ cernuntur apparētia loca recipientur. Nam ſeu citra ſeu vltra hoc planum res viſiles ſint conſtitutæ, ſiue etiam in ipſo exiſtant plano, vbi illud optici radij per rem quamlibet ducti inuadunt, ibi locum apparentem ſpectatæ rei ſignabunt, ita vt apparens locus propoſitæ rei ſit huius plani, & radij optici per rem producti communis interſectio. Quocircà hoc planum cum horoptere magnum conſenſum habet, vtpote quod eorum omnium, quæ oculis obijciuntur, proſpectum definit ac terminat.

Atque hæc ad eorum, quæ hoc libro tractanda erunt, explicationem dicta ſufficiant; ſupponimus autem tria hæc, quæ ſequuntur, vt ſenſui nota.

E

HYPOTHESES.

I.

Viſum rectâ lineâ efferri.

HOC tametſi Euclides in ſuis Opticis præſupponat, vt per ſe notum; & verò non minùs notum ſit, quàm quòd lumen recta linea protendatur, cùm rerum ſpecies lumine tamquam vehiculo ad organum viſus perferantur;
F tamen nos id lib. 1. propoſ. 74. ratione etiam à natura deſumpta demonſtrauimus. Quare non modò id vt ſenſui ac per ſe notum ſupponimus, verùm etiam, vt ex naturæ ipſius principiis firmatum probatumque concedi iure poſtulamus.

Porrò cùm viſionem rectà efferri dicimus, non intelligimus viſionem rei alicuius ab oculis emiſſione; ſed rectis tantummodò lineis fieri, ſiue per eas quidpiam ex oculo emittatur, quod lib. 1. propoſ. 67. confutauimus, ſiue aliquid intrò ſuſcipiatur, quod propoſ. 69. ſuperioris lib. vti rationi magis conſonum, ita verius eſſe docuimus. Nunc enim cum Mathematicis loquimur, quorum nil omnino intereſt, vtrum elegeris, dummodò id conſtet viſum rectis lineis efferri, quod vt notum ſupponimus.

II. A

Id omne, ac ſolum videri, à quo ad oculum radius opticus extendi poteſt.

Ea ſanè eſt intuitiuæ facultatis conditio, vt in actionem numquam prorumpat, niſi ſpecierum appulſu excita, vt propoſ. 69. præcedentis lib. eſt demonſtratum; hæ autem quoniam tum luminis tum ſuapte vi rectis ſemper lineis efferuntur, per propoſ. 50. primi lib. videri profectò id omne ac ſolum poterit, à quo ad aſpectum opticus radius ſeu recta linea extendi conceditur, per quam ſpecies ad organum tradu- B
catur. Saluam autem eſſe oportet organi incolumitatem, ſpecieſque ad ciendum obtutum efficaces, iuſtam etiam oculi & rei obiectæ intercapedinem, ac cetera denique, quæ ad exactam functionem conferunt, accommodata. Hæc enim ſi adſint, fieri nequit, vt id, à quo ad oculum imago defertur, non videatur: ergo id omne videbitur, à quo radius opticus ad adſpectum liberè commeat. Si verò corpus aliquod rectæ ſpecierum profluentiæ medium obſiſtat, quoniam per eius denſitatem à re propoſita ad oculum forma viſibilis penetrare non poteſt, rei proſpectus intercipietur. Quocircà id etiam ſolum videbitur, à quo ad organum radius opticus directò extendi poteſt: quod nemo inficiabitur, niſi pariter, quod nefas eſt, non hauſta ſpecie videri aliquid poſſe concedat.

III. C

Rem omnem in illo apparere radio, quo ipſius ſimulachrum ad obtutum porrigitur.

Hoc ex propria natura viſus facilè oſtendi poteſt: cùm namque is appulſu formarum, quas res ipſæ ex ſe tamquam iugi ex fonte emittunt, vt libro primo eſt demonſtratum, ad intuendum concitetur, ex affecta parte araneæ tunicæ, cui præcipua ſentiendi vis ineſt, anguloq; quo imago rei inde ad centrum viſus per aqueum humorẽ infringitur, propria facultate cognoſcit, ex qua mundi plaga recta illa profluentia aſpectabilis formæ obueniat, atque in eius parte aliqua indefinita rem viſilem conſti- D
tutam eſſe vnus etiam oculus certò concludit, ex ea tantummodò inſita perſuaſione, quòd oporteat rem aſpectabilem eò verſus locum habere, vnde ipſius ſimulachrum ad obtutum proficiſcitur. Quæcumque enim extra hanc lineam loca exiſtunt, quia nullam imaginem ad oculum tranſmittunt, nullam quoque ſeu rei ſeu loci notionem inferre poſſunt. Quare præter eam lineam qua forma porrigitur, in nulla ceterarum rem viſilem conſtitutam eſſe viſus cognoſcit, ex eo quòd nulla actione per eas delata ſtimulari ſe ſentiat. Itaque rem omnem in illo apparere radio oportet, quo ſpecies ad aſpectum transfunditur; quod erat explicandum.

DE RADIO OPTICO. E

PROPOSITIO I. THEOREMA.

Radij optici ſunt vera formarum productiones, non autem imaginaria.

Variæ fuere de eſſentia ac definitione radiorum opticorum ſententiæ, quæ omnes ad duas reuocari poſſunt. Vna realis eſt, imaginaria altera. Hanc ſecuti ferè ſunt Mathematici fingentes lineas quaſdam F
à materia ſecretas, ſiue ab oculo ad res aſpectabiles, ſiue ab his ad oculum extenſas; quas tametſi nihil reipſa viſioni conferre exiſtimauerint, tamen fundamentum quoddam illis ſubſterni aſſeruerunt, quo ſine viſionem fieri impoſſibile eſſet: ad eum modum, quo ſpatia quædam imaginaria multi Philoſophi conſtituerunt, quibus vnaquæque res hîc, aut alibi, & non nuſquam eſſe dicatur: eſto nullus exſtet mundus, vel de medio tollãtur vniuerſa, quibus etiam ſupra cælorum orbes moueri aliquid poſſet rectà vel obliquè, aut in orbem; quibus item res vna ab alia diſtet, inter quas ſcilicet nullus aër nullúmve corpus interijciatur, quod medium ſpatium impleat.

Ita

A Ita inquam Mathematici materiæ inſueti, cùm nihil intereſſe ad ſuum ipſorum inſtitutum animaduerterent, fiátne viſio alicuius rei emiſſione, an ſuſceptione, an ſola obiecti præſentia, rectas quaſdam lineas ab oculo ad res obiectas deſcripſerunt, quibus viſionis naturam commodiùs explicarent, quas neque in materia concretas, neque omnino nihil eſſe voluerunt; cùm conſtet viſionem rectis lineis protendi, quacumque tandem ratione viſio celebretur: ſed mediam quamdam eſſentiam eis attribuerunt, eamq; à materiæ craſſitie liberam, puram ſinceramque, quam imaginariam vocarunt.

Eadem opinio illis adſcribi poteſt ex philoſophantium numero, qui viſionem ſola obiecti propoſitione fieri opinati ſunt. Hi enim, viſionem rectis lineis fieri, inficiari non B poſſunt, cùm id per ſe notum ſit omnibus: eo autem conceſſo radios admittunt, haud mente prorſus confictos, ſiquidem viſio rectis lineis non imaginariè ſed reipſa fit; neque verò omnino ſenſibiles, cùm in viſionis ratione nihil extra organum præter obiecti præſentiam agnoſcant: igitur medios, qualia eſſe ſpatia illa imaginaria diximus, quæ ab extima ſupremi cæli ſuperficie infinitè omnem in partem excurrunt.

Probari autem poteſt hæc ſententia. quia ſi radij optici eſſent quidpiam ſenſibile, oporteret neceſſariò eos vel ab oculis emitti, vel in oculos recipi: at æquè vtrumque incertum eſt, cùm fortè neutro modo, ſed ſola præſentia obiecti viſio fiat; certum autem ſit rectis eam fieri radiis: igitur radij non ſunt quidquam ſenſibile.

Ceteri tamen Philoſophi, rebus magis quàm Mathematicis abſtractionibus addicti, C radios opticos rectas quaſdam luminis formarumque viſibilium profluentias eſſe dixerunt, ſiue illos de ſuo quemque oculo emicantes, vt Platonici voluerunt; ſiue, vt Peripatetici, externus fulgor ab obiectis repercuſſus, rerumque formis affectus, earum ſimulachra oculis inferat. Nam hac in re diſſentire à Platonicis Peripateticos lib. 1. propoſitione *67.* & *69.* docuimus.

Galenus libro de vſu partium 10. quandoquidem extra oculum efferri viſorium lumen, idque foris minime otioſum eſſe cum Platone ſtatuit, non ineptè opticos radios *viſiones* appellari voluit, cuius hoc loco verba attexam: *Quòd ſi id quoque planum tibi eſt, haud quaquam temerè à Mathematicis pronuntiatum eſſe tibi videatur, quæ cernuntur, ea per rectas lineas cerni: voca vtique mihi rectas has lineas, viſiones; tenueſq; illas* D *araneas, quæ à pupilla ad circuli* (obiecti) *circumferentiam extenduntur, non ampliùs araneas, ſed viſiones, circuliq; circumferentiam dic per viſiones illas videri, ipſiuſq; centrum per aliam viſionem in axe Coni locatum, omnemq; circuli planitiem per multas quaſdam viſiones ad ipſam peruenientes.* Diuus autem Baſilius lib. de vera virginitate paſſim *iactus oculorum* appellat: *Dux*, inquit, *& prauius, ac pronubus* (*ita vt dicam*) *oculorum iactus.* & alio loco: *Iactis enim luminum radiis, veluti quibuſdam corporeis manibus, quæcumque voluerit eminus tangit.*

Ex duabus hiſce aduerſis ſententiis poſterior nobis veritati magis conſona videtur, non eo quidem intellectu, quo eam Plato, & qui hunc ſecuti ſunt, explicarunt, docentes radios opticos eſſe tenues quaſdam luminis productiones ab oculis ad res adſpectabiles E rectà effuſas; multò verò minùs ex Stoicorum ſenſu, quorum alij ſpiritum, alij ipſam cernendi efficacitatem ab oculis foras proſilire exiſtimarunt: ſed ea ratione, qua Ariſtoteles, ceterique Peripatetici hanc rem ſunt interpretati, qui radios opticos nil aliud eſſe definiuerunt, quàm formas rerum, luminis ope directò ad obtutum delatas. Rectè ſanè. nam per opticos radios defertur illa virtus, quæ dignoſcentem facultatem organo inſitam ad agendum excitat: at hoc præſtant rerum aſpectabilium imagines, quæ rectà ad oculos perferuntur: igitur nil aliud ſunt radij optici, quàm eiuſmodi formæ, non vtcumque, ſed quà directò ad viſum deſtinantur. Ceteri enim, qui huc illucque vagantur, radij quidem dici poſſunt, at non optici; quòd niſi in oculos illabantur, nihil ad vi-F ſionem conferant.

Deinde quemadmodum ſolares radij ſunt quidam fulgores de corpore ſolis emicantes, ac rectà per vniuerſum medium vndequaque diffuſi: ita optici radij ſunt ſimulachra ac ſpecies rerum ad oculos rectà euibratæ. Cùm verò ab vnaquaque re innumeri radij proſiliant, ac in omnem circùm partem medij propagentur, illos tantùm, vti iam diximus, opticos iure nominamus, qui ad viſum appellunt, cùm horum dumtaxat ope viſio efficiatur.

Vnde facile eſt confutare imperiti vulgi ſententiam. Sunt verò inter vulgares non pauci, qui radios opticos ita ex oculis emicare arbitrantur, quemadmodum circùm lucernæ flammam conniuentibus oculis quaſdam luminis ſcintillationes nunc proſilire,

nunc ſubitò ſeſe contrahere videmus, pro vario palpebrarũ motu. At enim hi radij nil A
aliud ſunt, quàm ipſum lucernæ lumen per lacrymoſum oculorum humorem infractũ,
non verò quidpiam ex ipſa flamma erumpens: ſi namque ex flamma eiuſmodi radij exi-
lirent, firmum ſitum obtinerent; nunc autem motis palpebris maximam ſubeunt loci
ſituſq; mutationẽ: igitur in oculis cauſam habent. vnde fit, vt quo humidiores ſunt oculi,
eo plures magiſque conferti eiuſmodi radij conſpiciantur, vti etiam cùm palpebræ pro-
pemodum clauduntur. tum enim maior humoris affluentia ante pupillam congeſta
maiorem efficit luminis infractionem.

Hæc licet Philoſophorum rationibus conſentanea ſint, hoc tamen Mathematicis
concedendum putamus, poſſe radios opticos mente à rebus abſtrahi, ac per ſe ſolitarios B
ſpectari, quo pacto à nobis deinceps conſiderabuntur. Id enim commune eſt omnium
Mathematicarum diſciplinarum obiectis, vt licet materiæ inſint, non tamen ita ſpe-
ctentur; ſed quatenus à materia ſecreta per ſe in conſiderationem veniunt.

Non autem iis aſſentimur, qui radios opticos lineas imaginarias vocant, ad id ſolùm
excogitatas, vt illarum beneficio natura proprietateſque viſus commodiùs explicentur.
Nam radios opticos veras, phyſicas, ſenſibileſque lineas eſſe, tum ex iam dictis, tum ex
propoſ. 46. lib. primi manifeſtum eſt.

Ad argumentum pro Mathematicorum ſententia ſuperiùs allatum reſpondebitur, vi-
ſionem haud dubiè fieri imaginum, quæ à rebus proficiſcuntur, ſuſceptione, vt lib. 1. pro-
poſ. 69. apertè eſt demonſtratum; ideoque radios opticos nil poſſe aliud eſſe, quàm re- C
ctas earum profluentias à rebus ad oculos vſque pertinentes.

Obijciet fortè nonnemo, aliud eſſe ſpatium, aliud aërem, aut corpus quodcumque
quo ſpatium impletur; aërem quidem ſolidum quiddam eſſe, ac per ſe conſiſtens: at
ſpatium nil niſi imaginarium quid, vtpote à rerum categoriis excluſum, non tamen pe-
nitus confictum, quòd à ratione noſtra minimè pendeat. ita ſpecies quidpiam ſenſibile
quidem eſſe; at radios nil niſi lineas imaginarias, per quas ſpecies deferuntur.

Reſpondeo aërem neutiquam poſſe rationem ſpatij obtinere, quòd in eo velut in
ſpatio nullum corpus exiſtere queat, etſi is poſſit corpus aliquod in ſe tamquam in vaſe,
ſeu ambiente ſuperficie continere: at ſpecies ſuapte natura radij quidam ſunt, ſeu for-
mæ, quas obiecta ex ſe fundunt, vt illarum vi organum ſtimulent, cernendique facul- D
tatem ad ſui dignotionem prolectent: non ſunt igitur præter ſpecies commentitij
quærendi radij, quibus ſanè nulla vis ad viſionem concitandam ineſſe poteſt.

Sed adhuc aduerſario relicta eſt anſa: dicet fortè opticum radium non formam
ipſam eſſe, quæ ad oculum porrigitur: ſed imaginarium formæ recto tramite delatæ ve-
ſtigium, haud aliter, quàm Æquator, Tropici, atque Ecliptica, ceterique cæleſtes circuli
nihil reapſe ſunt; ſed imaginabiles tantummodò aſtrorum viæ, ad illorum motus ac
ſtatus commodiùs explicandos animo conceptæ, ac poſteà facilioris vſus gratia ad ma-
teriam accommodatæ.

Huic argumento reſpondendum eſt, cæleſtia ſidera à lumine rerumq; formis longo
diſtare interuallo, magnamque rationem eſſe, cur illa dum mouentur, nequeant radio- E
rum ſimilitudinem habere. Aſtra ſiquidem motu quo cientur, locum mutant, deque
vno loco in alium perpetua circumlatione commigrant. At rerum formæ, ceu rectæ
quædam lineæ à prima origine prolapſæ totum, quo porriguntur, ſpatium vna ſui profu-
ſione implent. Hæ proinde iure optimo radij vocantur: non item verò circuli illi, quos
in cælo mente depingimus; ceu ſigna, aut ab aſtrorum lationibus relicta veſtigia.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Radij optici ſunt formæ partim inſectiles, partim ſenſibili latitudine præditæ. F

Cvm formæ illæ, in quarum dignotionem aſpectus inſita facultate incum-
bit (lumen atque colorem intelligo) iis dumtaxat rebus inſint, quæ
magnitudinem habent, ac mole quadam diſtenduntur, ab iiſdem ipſæ
corporeo quodam modo porriguntur: ſic vt maior forma à maiore cor-
poris parte, à minore autem minor, à diuiſibili diuidua, ab atoma diuiſio-
nis expers decidatur: quæ omnes rectis, vti ſuperiore libro ſæpè oſtenſum eſt, lineis ab
obiectis promiſſæ tandem in oculos illabuntur.

A ſigno

A A ſigno quidem indiuiſibili, Mathematica tantùm linea latitudine craſſitieque vacans extenditur. Hæc tametſi ſecundùm longitudinem ſecari poſſit; quà tamen puncti inſtar aſpectui obijcitur, in partes diſtribui haud vllas poteſt.

Sic à linea ſuperficies prodit, cùm illam ſecundùm longitudinem oculus intuetur. Hæc quoque in ſuperficiem extenſio, licet reuerà geminam dimenſionem habeat; nequit tamen, quà obtutui exhibetur, in latitudinem diuidi, ſed in longum tantùm.

A ſuperficie demum forma prouenit tergemina dimenſione prædita, quæ proinde omnifariàm ſectilis eſt: re ipſa quidem triplici ratione (præter quam nullam aliam in poteſtate naturæ exiſtere perſpicuum eſt) ſecundùm aſpectum autem duplici tantum-

B modò, nempe in longitudinem, latitudinemque.

A profunditate, quæ molem ſolidamque craſſitiem corporibus præſtat, nulla ſpectabilis forma erumpit, cùm eius conſpectum ſuapte natura arceat extima, luminibuſque obuerſa ſuperficies, in quam viſus impingit, ac propter ingenitam corpori opacitatem, qua viſui obſiſtit, etiam terminatur. Quocircà quæcumque forma ſecundùm latitudinem oculis obijcitur, ea abſoluto ſimplicique loquendi modo ſenſibilis ac naturalis dicitur, ea nempe ratione diuiſibilis, quam ingenium conditioq; aſpectus admittit. Quæ verò aut nullam, vt Mathematica linea ab indiuiſibili ſigno proueniens, aut vnam tantùm ſectionem habet, cuiuſmodi eſt à linea profecta ſuperficies, quæ ſecundùm aſpectum in ſolam longitudinem ſecatur, ea Mathematica inſenſibiliſque dicitur.

C Forma porrò quæ à puncto lineàve defluit, etſi forma, & ſpecies, & imago puncti aut lineæ vocitetur; non eſt tamen verè lumen aut coloris intentio, ſed horum tantùm aliquid, quod propriam rei appellationem non meretur. Vti enim in quantitatis ratione punctum aliquid eſt lineæ, & hæc ſuperficiei quidpiam, ſuperficies autem, & linea, & punctum nonnihil ſunt corporis: ita in qualitatibus nihil propriè cenſetur, niſi quod omnes dimenſiones habet.

Eſt tamen radij Mathematici multiplex ac omnino neceſſarius vſus. hic enim viſibilis formæ partes inter ſe connectit & copulat, non ſecùs atque in continua quantitate puncta lineæ partes; ipſæque lineæ, partes ſuperficiei; ſuperficies autem partes corporis continuatione coniungunt. Igitur beneficio radij Mathematici totus viſibilis formæ

D proceſſus per medium diaphanum ad oculos vſque protenditur, continuatur, atque in vnam formam ex multarum obiecti partium intentionibus coaleſcit. Deinde huius etiam ope, quæcumque circa ſpecierum eductionem emiſſionemque theoremata proponuntur, accommodatiſſimè demonſtrantur; aſſumptis nimirum craſſis, ſenſilibuſque reipſa lineis, at mente hoc ſolùm in eis concepto, quod indiuiſibile eſt, atque omnis latitudinis denſitatiſque expers.

PROPOSITIO III. THEOREMA.

E *Diſtinctarum rerum formæ non prohibitæ, ſingulæ ſingulis radiis in oculos illabuntur.*

FORMAS ſingulas rerum diſtinctarum ſingulis radiis ad oculos peruenire, in hunc modum vniuersè poteſt demonſtrari. Quæ vno cernuntur radio vnum apparent: igitur quæ vt diſtincta cernuntur, ea diſtinctis radiis ad oculos peruenire neceſſe eſt. Legitima autem eſt hæc argumentatio, aſſumpto nimirum prioris conſequentis oppoſito.

Deinde cùm rectis lineis ſpecies ab obiectis efferantur, neceſſe eſt ſingulas ſingulis radiis ad aſpectum promoueri. Nam neque ab vno puncto ad idem punctum plures li-

F neæ, quàm vna, neque vna ſola à pluribus punctis ad vnum aliquod duci poſſunt: igitur vnius rei forma vno radio, & diſtinctarum rerum formæ diſtinctis radiis ad centrum viſus perferuntur.

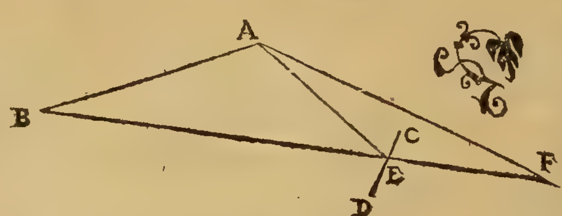
Demum niſi ſingulæ res obiectæ ſingulis radiis ad oculum perueniant, ſed vel vna eademque pluribus, vel plures eodem, nihil omnino cernetur. Siquidem ita formæ rerum ſibi ſuperinducentur, quemadmodum ſi exaratis characteribus noui inſcribantur à prioribus diuerſi: quod cùm accidit, poſterioribus ita obſcurantur priores, imò ambo ita confunduntur, vt nihil omnino legi diſcernìve poſſit. Igitur diſtinctarum rerum formæ diſtinctis radiis ſingulæ in oculos illabuntur: quod initio propoſitum fuit demonſtrare.

Ad huius autem propoſitionis veritatem ea conditio meritò poſtulatur, vt formæ li- A
berè permeent, nec vllo obſiſtente à recta productione depellantur. Nam ſi vel per di-
uerſum medium radij infringantur, vel à terſo quopiam læuigatoque corpore verſus
propriam originem remittantur, fieri vtrouis modo poteſt, vt & diſtinctarum rerum
formæ eodem radio, & rei vnius forma pluribus radiis ad aſpectum perueniat, quod
propoſitione ſequenti explanatiùs oſtendemus. Si cui verò non placet hanc propoſitio-
nem ad ſolas formas non prohibitas reſtringi, is nomine rerum diſtinctarum non eas
ſimplici intelligentia accipiat, quæ reipſa diſtinctæ ſunt; verùm eas vt quæ diſtinctæ appa-
rent: has enim ſingulis radiis ſingulas ad obtutum porrigi perſpicuum eſt, quandoqui-
dem non diſtincta illa, ſed vnum apparent quæ eodem radio conſpiciuntur. Atque ita, B
ni ſingulis radiis ſingulæ formæ admitterentur, non diſtincta ea cernerentur, aduerſus
hypotheſin, quæ velut diſtincta videri ſupponimus.

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

Poßibile eſt vnius rei formam, directo ſimul atque inflexo infractóve radio, ad centrum viſus peruenire.

DVOBVS modis obuenire poſſe conſtat, vt diſtinctis radiis vnius rei intui-
tus habeatur: altero quidem formæ repercuſſione, altero verò infractio-
ne. Cùm nimirum alter quidem radius per æquale medium liberè di- C
rectoq; producitur; alter autem, vi corporis læuigati repercuſſus, aut alte-
rius medij denſitate fractus, tandem per ambages, à loco ad quem fuerat
deſtinatus, ad oculos redit. Vtriuſque exemplum habes in adiuncto ſchemate: in quo
primò oſtendi poteſt, quemadmodum eamdem rem directo ſimul & inflexo radio vi-
deri contingat.



Eſto inquam A res quæ ſpectanda
proponitur; viſus autem B: at CD ſit cor-
poris læuigati extima ſuperficies, vnde
velut à ſpeculo forma rei A ad viſum B
reſiliat ex puncto E. Dico A viſile duo- D
bus radiis videri, vno quidem dire-
cto, nempe AB; altero verò inflexo, ſci-
licet EB. Vtroque enim radio imago rei viſilis A ad oculum B defertur. Id autem
omne videtur à quo ad aſpectum radius opticus extendi poteſt per 2. hypotheſin huius
libri. Igitur res viſilis A à viſu B pluribus radiis ſpectari poteſt; altero quidem directo,
altero verò repercuſſo.

Hoc porrò caſu geminā apparere propoſitæ rei phantaſiam, ex iis quæ in Catoptricis
docebimus, fiet manifeſtum. Semel enim res viſilis A proprio apparet conſiſtens loco per
radium directum AB. iterùm verò apparet in ſpeculi profunditate immerſa ad ſignum F
per radium inflexū BD, eo nimirum loci, vbi is productus cum catheto AF congreditur. E

Idem alterius radij infractione euenit, quod eodem ferè modo licet demonſtrare.
Nam repoſitis iiſdem quæ ſuprà, tantùm loco CD ſubſtituatur corpus diaphanum,
per quod radius AE non directò tranſeat, ſed ab E frangatur in F. Deinde viſus ex B
transferatur in F. Huic ergo viſile A vno quidem radio eoque directo AF proprio in
loco conſpicietur; altero verò fracto AEF apparebit ad partes B. Igitur vnius rei for-
ma pluribus radiis, tum repercuſſione, tum infractione ad aſpectum peruenire poteſt,
quod erat oſtendendum.

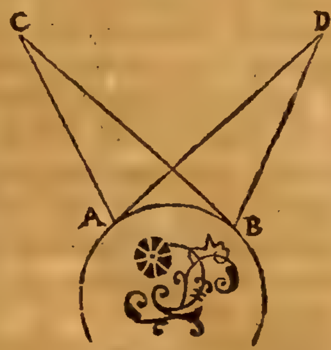
PROPOSITIO V. THEOREMA. F

Radios omnes opticos in centrum viſus congredi conglobaríque eſt neceſſe.

VT planior fiat huius propoſitionis demonſtratio, reſumenda hoc loco eſt
propoſ. 3. huius libri, nempe ſingula ſingulis radiis videri. Igitur ſi nullum
ſit in oculo certum definitumq; punctum, quod proprium cuiuſque rei
opticum radium, quo videatur, definiat atque determinet; ſed illi omnes
ad ciendum obtutum efficaces habeantur, qui ad ſuperficiem viſus, quà
datur via appellunt; profectò continget, vnamquamque rem innumeris radiis videri, ac
tot

A tot omnino quot rectæ lineæ à re ipſa ad ſuperficiem viſus duci poſſunt. quare totidem diſtinctis locis vnaquæque conſpicietur, quot nimirum radiis forma in oculum illabetur. Ex quo id etiam conſequens erit, vt plures rei locis communicent, ſimulque ac nullo interuallo diſterminatæ abiunctæq; appareant: ac tandem, vt nihil prorſus viſus diſcernat, ſed ſimul omnia permixta confuſaque aſpiciat: quod hac ratione perſpicuè demonſtrabitur.

Eſto viſus ipſius ſuperficies A B; viſile autem vnum quidem C, alterum verò D. Demuſq; punctum C, exempli gratia, omnibus illis radiis cerni, qui ad viſus ſuperficiem pertinent, puta radiis C A



B & C B: eodemq; modo punctum D radiis D B & D A videri. Hoc poſito continget vtriuſque puncti phantaſiam confundi, ſimulque permiſceri. Nam vt in A, ſic in B, ac ceteris omnibus partibus ſentientis organi, vtriuſque viſilis ſimulachra conueniunt: ſic vt tota portio A B formâ vtriuſque obiecti imbuta ſit, quæ cùm naturæ ingenitæ neceſſitate agat, miſceri etiam atque confundi vtriuſque obiecti dignotionẽ fatendum eſt. Eadem verò ratio, quandoquidem in ceteris quoque rebus exiſtat quæ aſpectui ſimul offeruntur, numero ſanè infinitæ, confuſæ erunt omnes, ac fortuitò congeſtæ re-

C rum omnium obiectarum phantaſiæ, nec quidquam omnino ſpectari poterit. Quod quàm ſit à ſana mente alienum, nemo non videt: ex eo enim fit, vt præſtantiſſimus oculorum vſus, qui ſingula diſcernit, peſſum eat, ipſaq; videndi actio omnium nobiliſſima funditus euertatur.

Quocircà neceſſe eſt vnum aliquod punctum dari, quod proprium cuiuſque rei opticum radium determinet, quo ſpectari queat. Quoniam enim plures reuerà radij ab vnaquaque re ad ſuperficiem viſus appellunt, nec per plures, quàm per vnum res quælibet diſtinctè cerni poſſit, impoſſibile eſt vnum aliquem ex illis ſuperficie terminari, ſed punctum aliquod hoc præſtabit, quod lib. 1. propoſ. 26. centrum viſus eſſe diximus. Igitur radios omnes opticos in centrum viſus coitionem facere oportet, ſic vt per hos

D ſolos actio obiectorum in viſum deriuetur, qui in centrum eius terminantur, per ceteros verò non item.

Hinc ſuperiori lib. propoſ. 26. diximus centro glacialis humoris, quod & viſus centrum eſt, ſentiendi principium ineſſe, quatenus nimirum omnium radiorum, qui à diſtinctiſſimis rebus proueniunt, collectiones ſuſcipit, atque ex innumeris, qui ab vna eademque re educuntur, definit, per quem vnaquæque conſpiciatur. Atque ita etiam fit, vt externarum rerum, quæ diſtinctæ cernuntur, imagines eam in ſenſorio diſtinctionem obtineant, quam in ſeipſis habent.

Eodem etiam lib. propoſ. 24. Vitellonis ſententiam confutauimus, opinantis radios opticos in centrum viſus minimè coire; ſed ab eo, priuſquam illuc perueniant, infringi,

E ac deinceps rectà in cauitatem nerui optici protendi, quouſq; ad neruum communem præcipuam viſionis officinam attingant. Propoſitionem illam lector, ſi velit, conſulat: eſt enim ad huius propoſiti explicationem peropportuna.

Arbitrabitur fortaſſe aliquis ad articulatam rerum intuitionem haud neceſſum eſſe, vt formæ earum in ſuperficie viſus eodem ordine diſtribuantur, quo in rebus ipſis: id verò eſſe perneceſſarium, ac etiam ſatis, vt diſtinctis radiis importentur. Exempli gratia, obiecta C & D eam tantùm ob cauſam videri diſtincta, quòd radij A C & B C, quibus eorum imagines deferuntur, diuerſi ſint. Quod videtur probari poſſe ratione non improbabili: nam vnumquodque in eo apparet radio, quo ipſius imago ad ſuperficiem

F organi ſentientis defertur. Ergo C in radio A C, D verò in radio A D cernitur. At hi radij, quantumuis producantur, numquam tamen congredi poſſunt, nec quidquam habere commune, præter ſignum A, quod ipſius organi ſolitarium eſt punctum. Igitur diſtinctæ cernuntur res propoſitæ C & D, quarum formæ in idem licet punctum ſentientis organi, diſtinctis tamen radiis inuehuntur.

Quæ ratio ex contrario plurimum habet roboris. Neque enim id, quod reipſa vnum eſt, multiplex ea ſola cauſa apparet, quòd ipſius forma pluribus radiis ad diuerſas organi partes adueniat. Vt ſi C radiis videatur A C & B C, non confeſtim geminum his radiis videbitur, aut toties numero auctum, quot radiis diſtinctis cernitur. Nam ita ſe habent A & B vnius oculi partes, quemadmodum duo oculi. Enimuerò nil intereſt, ſintne A & B

vnus,

vnus, an plures oculi, quandoquidem vtrique parti facultas cernendi non ſecùs ac duo- A
bus oculis ineſſe concedatur. Vti ergo ſi quidpiam duobus oculis aſpicitur vel etiam
pluribus, non ſtatim gemina aut multiplex ipſius phantaſia ſeſe exhibet; ita nec ſi vno
oculo, quamuis diſtinctis radiis forma eius ad obtutum perueniat. Quamobrem è con-
uerſo diſtincta ea omnia videntur, quæcumque diſtinctis radiis ingeruntur, tametſi in
eamdem organi partem radij illi omnes illabantur.

Reſpondeo non eamdem eſſe horum contrariorum rationem. vnius ſiquidem rei
phantaſia non multiplicatur ex eo, quòd forma eius diſtinctis radiis ad alias atque alias
partes ſuperficiei viſus porrigatur, vt obiectionis confirmatio luculenter probat: at con-
trà, res plures in vnam conflatas permixtaſq; videri oportet, ſi illarum formæ in eam- B
dem organi partem, diſtinctis licet radiis, incidant. Nam id, quod ſentientem faculta-
tem excitat, non eſt totius formæ delatæ radius, ſed ſola eius extremitas, qua ſuperfi-
ciem viſus, ſeu præcipuum viſionis organũ attingit. Totus ſiquidem radij proceſſus, qui
extra hunc locum contactus extenditur, nullam actionem in facultatem videndi infert,
cùm neceſſe ſit obiectum per vicariam ſpeciem coniungi organo, in quo facultas viget.
Sola igitur illa pars radij, quæ viſus ſuperficiem proximè attingit, potentiam videndi
excitat.

Simile quiddam in ſenſu tactus experimur. Nam ſummo quidem digito cuſpidi ſtyli
admoto tactus conſequitur, eo tamen diiudicare non poſſumus quò ipſius ſtyli longitu-
do vergat; quia nimirum ſenſus non à tota ſtyli longitudine, ſed à ſolo mucrone concita- C
tur. Ita ergo & in ratione viſus, ſola radij extremitas, quæ organum attingit, proximè
in ſenſum agit. Quocircà ſi in eamdem organi partem multi ſimul radij à diuerſis rebus
profecti conueniant, permixtæ hæ omnes atque confuſæ videbuntur, nec vna ab alia
ſecerni poterit. Ex quo tandem fit, vt diſtinctarum rerum imagines in ſuperficie viſus
eumdem ſitum obtinere debeant, quem res ipſæ habent: quod tum potiſſimùm euenit,
cùm ſingulæ res ſingulis radiis cernuntur, illique omnes, per quos viſio celebratur, in
centrum viſus congrediuntur.

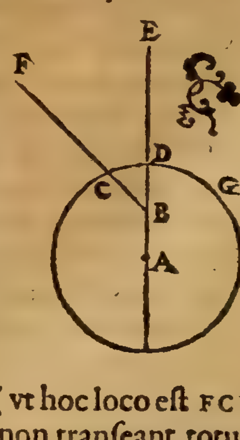
Præterea ſi concedamus vnum idemque viſile, puta C pluribus radiis, nempe AC &
BC videri poſſe, conſequens erit, vt vnus oculus rerum diſtantias certò liquidoque
cognoſcat; cui tamen manifeſta experientia reclamat, vt lib. 3. propoſ. 1. oſtendemus. D
Itaque proprium aliquod punctum conſtituere neceſſe eſt, quod radios illos omnes, per
quos fit viſio, determinet, atque in vnum colligat. Sic enim fiet, vt dum oculi tunicas
radioſæ formæ pertranſeunt, communes illarum & ſentientis organi ſectiones eumdem
ſitum obſeruent, quem res ipſæ habent.

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

Ex vniuerſis opticis radiis ſolus axis in ſuperficiem viſus rectis incidit angulis; ceteri autem obliquis. E

LIBRO primo propoſ. 1. geminam cryſtallini humoris ſuperficiem diſtin-
ximus, anticam & poſticam, quas centris diſcrepare, vti & corneam, to-
tumque oculum propoſ. 7. eiuſdem libri eſt demonſtratum.

Eſto igitur CDG ipſius viſus ſuperficies, ſeu anterior cryſtalloidis fa-
cies, eiuſque centrum A; viſus autem centrum B,
& quæ per vtrumque centrum tranſit recta linea AE axis ſit opti-
cus per 2. huius libri definitionem. Hunc dico ſuperficiei viſus
CDG ad ſignum D rectis angulis inſiſtere. Nam circini pede
immobili in A conſtituto, inchoatus CDG circulus perficiatur, F
quem quoniam EA producta ſecat bifariàm per 17. definit. pri-
mi Euclidis, erunt quæ vtrimque relinquuntur, ſegmenta ſimilia,
nempe ſemicirculi. quocircà anguli ADC & ADG æquales inter
ſe erunt, vt ex propoſ. 31. tertij Euclidis facilè colligi poteſt: ac
proinde recti, quales nimirum in circulo aut ſphæra recti eſſe
poſſunt, quos proinde rectos ſphærales vulgò appellant.



At ceteri omnes radij, qui ad centrum viſus B protrahuntur (vt hoc loco eſt FCB)
obliquè ſuperficiem viſus interſecant. Cum enim per centrum A non tranſeant, totum
circuli CDG ambitum in ſegmenta inæqualia diſpeſcunt. Quare obliquos angulos
cum

A cum ſuperficie viſus efficiunt; obtuſum videlicet ad maius ſegmentum, ad minus verò acutum, per 31. tertij Euclidis. Itaque ſolus opticus axis in ſuperficiem viſus rectis incurrit angulis; ceteri autem optici radij obliquis, quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO VII. THEOREMA.

Axis opticus rectà in centrum viſus penetrat.

ILLVD in confeſſo eſſe arbitror, radios omnes cùm luminis tum forma-
B rum, poſteaquam per idem medium aliquouſque recto tramite progreſſi ſunt, alterius diaphani occurſu ſubinde frangi inflectique, ac relictâ, quam ceperant, viâ aliò pergere. Quod ſanè tum neutiquam euenire poteſt, cùm in ſuperficiem occurrentis alterius diaphani æqualibus angulis radius impingit: hoc namque appulſu rectà in eius profunditatem penetrat, totamque eius denſitatem peruadit. Quando enim profuſus radius æquales vndique angulos cum ſuperficie ſecundi diaphani efficit, nulla eſſe poteſt ratio, cur in vnam partem potiùs quàm in aliam à recto curſu deflectat. Omnem ſiquidem linearum infractionem, aut à perpendiculari, aut ad perpendicularem fieri neceſſe eſt: ergo non frangitur illa, quæ in ſuperficiem alterius perſpicui ſecundùm normam incidit. At ex omnibus radiis qui in
C centrum glacialis humoris porriguntur, vnum dumtaxat reperire eſt, qui viſus ſuperficiem orthogonaliter pertranſit, is nempe, qui centra glacialis humoris, ac totius oculi connectit per præcedentem propoſ. Hic igitur ſolus, ex omnibus, qui in centrum viſus protenduntur, humorem albugineum rectà ac citra vllam inflexionem penetrat. qui proinde per 2. huius lib. definitionem axis opticus nuncupatur, quòd certum definitumque ſitum in oculi totius medio habeat, & circumcircà innumeris radiis cingatur, qui quidem fracti omnes in viſum ſubeunt, vt iam dicemus.

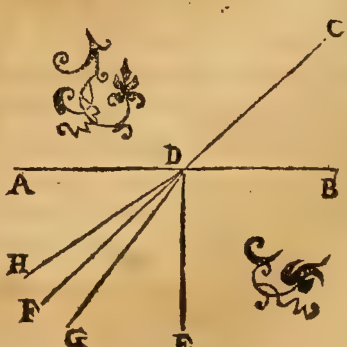
PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

D *Præter axem, ceteri omnes radij optici per albugineum humorem ad perpendicularem inflectuntur.*

DE radiorum per albugineum humorem traiectu ac infractione dicere cœpimus; at fortaſſe excuſatione potiùs nobis vtendum hoc loco fuiſſet, quàm proſequendi licentia, quòd de infractionis natura nihil huc vſque ſit explicatum: quia tamen hæc viſus proprietas inter præcipuas numeratur, & ad hunc locum propriè ſpectat, doctrinæ ordo expoſcit, vt eam minimè prætermittamus. Igitur pro eius faciliori intellectu, nunc obiter,

Præſciendum primò eſt, duplex diaphanum in ea quam tractamus radiorum infra-
E ctione ſpectari; vnum per quod radius opticus directò fertur, primumque dicitur; alterum per quod frangitur idem radius, & ſecundum alterúmve nuncupatur.

Deinde præſciendum eſt, duplicem eſſe infractionis modum, vnum qui à perpendiculari fit, alterum qui ad pendicularem. Vocatur autem perpendicularis recta illa linea quæ ſuperficiei ſecundi diaphani ad incidentiæ ſignum rectis angulis adiungitur, ad quam infringi radius dicitur, cùm ad ipſam propiùs accedit; cùm verò longiùs ab illa digreditur, infringi dicitur à perpendiculari.



Exempli gratia; ſit ſecundi diaphani ſuperficies A B, in quam incidat radius C D: ex D verò puncto incidentiæ
F perpendicularis excitetur D E, radiuſque incidens C D producatur in F directò, à quo duobus, vti dictum eſt, modis inflecti poteſt, vno quidem ad perpendicularem vt in D G, altero verò à perpendiculari, vt in D H. Dicitur autem illa inflexio ad perpendicularem, quòd per eam radius perpendiculari D E vicinior euadat. Siquidem D G, in quam D F primo modo flectitur, propinquior eſt ipſi D E perpendiculari, quàm D F: hæc verò à perpendiculari vocatur, quòd ſit D H à perpendiculari DE remotior, quàm D F, quæ ob ſecundi medij diſſimilitudinem in ipſam D H infractione transfertur.

Scien-

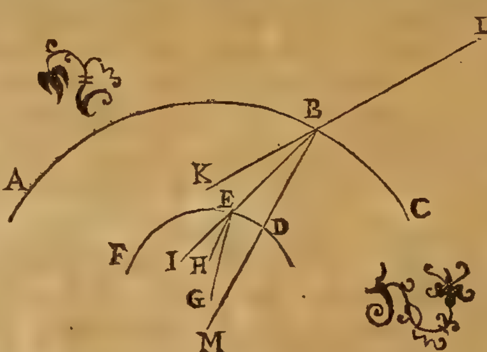
Sciendum tertiò, medium quoque vnum rarius eſſe, tenuioriſque ſubſtantiæ, cuiuſmodi eſt aër; alterum denſius, magiſq; compactum, vt aqua, vitrum, cryſtallus, & ſimilia. A

Quartò notandum eſt, radios à primo medio rariori per alterum denſius tranſuectos ad perpendicularem inclinari: per ſecundum verò rarius à primo denſiori abduci à perpendiculari, vt in Dioptricis Deo fauente latiùs explicabimus.

His prælibatis, planior iam fieri incipit propoſitionis ſenſus: nam eam elucidare potiùs quam demonſtrare proponimus, quòd necdum iacta ſint ea fundamenta, quæ demonſtrationi conſtruendæ firmandæque ſunt neceſſaria. Quia albuginei humoris tranſparentia ab externi aëris perſpicuitate diuerſa eſt, hicque ab illo ſubſtantiæ ſoliditate diſtat, radiorum infractio per eum neceſſariò conſequitur, illorum inquam, B
qui obliquè in ſuperficiem viſus incidunt. (nam perpendicularis rectà ad centrum viſus pertranſit, vt præcedente propoſitione diximus.) Obliqui autem quam ob cauſam frangantur, non eſt huius loci inueſtigare; dicemus de hac re in mentione de fractionibus, cùm de his ex inſtituto agemus in Dioptricorum libris: ſatis verò inpræſentiarum erit, ſi hoc ratum firmumque habeatur experientia ſuffragante, numquam ſiue opticos, ſiue luminis radios, qui quidem obliquè in ſuperficiem alterius medij incidunt, rectà ac citra flexum traduci.

Deinde cùm albugineus humor externo aëre ſolidior ſit, & compactus magis, per eum radius ad perpendicularem inclinabitur, vt patet ex quarta prænotatione. Cumque rurſus glacialis humor albugineo ſit denſior, fiet per hunc quoque noua verſus C
perpendicularem inflexio; atque ita radius opticus ab externo aëre, priuſquam in centrum viſus conſideat, bis fractus, ſemel per albugineum, ac iterùm per glacialem ſeu cryſtallinum humorem, ſenſim propiùs ad perpendicularem accedet.

Quod in hunc modum declaratur. Sit corneæ extima ſuperficies ABC, eiuſque centrum M: ſit etiam aranea tunica, ſeu cryſtalloidis operimentum DEF, ac eius centrum G: viſus autem centrum eſto H. His poſitis, dico in primis BM ſuperficiei extimæ oculi perpendicularem eſſe, quòd M eiuſdem ſuperficiei ſit centrum. Ac eodem modo EG perpendicularem eſſe aio ſuperficiei cryſtallini DEF, quòd G eius ſit centrum. Quæ enim ex centro circuli prodeunt, in circumferentiam rectis angulis incidunt. D



Deinde dico ab L puncto viſibili profectum radium LB minimè in K rectà produci: ſed verſus perpendicularem BM, nempe in BE infringi, vt ex quarta prænotatione liquidò patet, quòd ſcilicet medium BE à medio BL denſitate ſubſtantiæ diſſideat. Rurſus eamdem ob cauſam, quòd nimirum cryſtalloides aqueo humore ſit denſior, fit, vt BE non recta I verſus incedat; ſed in H propiùs ad perpendicularem EG flectatur. E

Hoc igitur pacto rerum imagines non directò, ſed fractis inclinatiſq; ad perpendicularem radiis in centrum viſus illabuntur, idq; propter mediorum diuerſitatem. Quæ cauſa tametſi nondum cuilibet perſpicua ſit, fiet tamen manifeſta cùm de radiorum fractionibus ex profeſſo in Dioptricis agemus.

Præter hanc aëris atque humorum, quibus oculus conſtat, diuerſitatem, plurimùm etiam conducit ad radiorum infractionem albuginei figura, in medio quàm circa ambitum tenuior, quam proinde propoſ. 9. lib. 1. myoptræ ſimilem eſſe diximus (dioptræ id genus eſt in medio excauatum, quod res minores, quàm libero oculo videantur, repræſentat.) Huius porrò ea eſt natura, vt radios à ſubtiliore corpore, qualis aër eſt, pro- F
miſſos ad perpendicularem colligat, quos è contrario omphaloptra in medio quàm in ambitu craſſior à perpendiculari abducit, atque ea propter res obiectas maiores exhibet.

In quibus verò albugineus humor iuſtitia temperatus eſt, atque in ea mediocritate conſtitutus, quam in pleriſq; paſſim videre licet naturæ viſionis conſentaneam ac familiarem, hi res obiectas optimo quodam modo intuentur, ſic vt neque magnitudine enormes, neque paruitate exiles nimis illas conſpiciant.

At quibus à cerebri intemperie albugineus humor abundat, oculuſque ſupra naturæ conditionem diſtenditur, his ea pars oculi, quæ glaciali obijcitur, omphaloptræ figuram æmulatur: quare vt rectè cernant, myoptris opus habent, quòd nil eminùs videant. Res

ſiquidem

A dem quas turgentes illorum oculi informes auctioreſque aſpiciunt, myoptrarum interiectu iuſta portione attenuantur atque ad naturalem aſpectum reducuntur.

Denique, quibus albugineus humor ſiccitate exteritur minuiturque, hi res æquo minores vident, quòd cornea oculi tunica illis ſubſidat, infraque naturæ modum ac exquiſitæ viſionis rationem deprimatur, qui proinde res eminùs quidem ſat clarè liquidoque perſpiciunt; at comminùs non item, niſi propè admoueantur. Myopes hos vocant, quales plurimùm ſenes reperiuntur, extrema præſertim ætate. *Nam,* vt Ariſtoteles ſcribit lib. 5. de generat. animalium cap. 1. *oculi quoque, vt reliquum corpus, ſenectute ſicceſcunt.* Et paulò pòſt: *Senes eam ob rem acutè non cernunt, quòd vt ceterarum partium*
B *cutis, ſic oculorum quoque ſeneſcentibus obrugatur.* Quamobrem hi omphaloptris iuuantur, quibus res aſpectu augeſcunt.

Ne varius loquendi modus lectori ſubinde moram adferat, curſumq; orationis ſiſtat, notatu dignum puto, quòd in illo radiorum flexu, qui per oculi humores contingit, non minùs propriè dicamus eam radij partem, quæ cœptum iter deſerit, ab optico axe diſcedere, quàm ad perpendicularem appropinquare. Nam per 2. huius lib. definitionem opticus axis ea eſt recta linea, quæ per centra M, G, & H extenditur, cui profectò LB occurret citiùs ſi rectà verſus K producatur, quàm ſi in E frangatur. Itaque LB albugineum humorem ſubiens obliquum iter capeſſit, tantò longiùs ab axe diſiunctum, quantò ad perpendicularem EM propiùs accedit. Ac ſimili prorſus modo radius BE cry-
C ſtalloidem penetrans, ſi quidem rectà in I pergere intelligatur, in opticum axem compendio incurret, at fractus in H aliquantò longiùs ab axe digredietur; quod ambiguitatis tollendæ gratia præmonitum oportuit.

Nunc vtilitatem eius infractionis, quæ per oculi denſitatem fit, ſi quis requirat, hanc præcipuam adferre licet, vt ſcilicet aſpectus quàm latiſſimè pateat. Si enim rectis lineis ac citra infractionem ſpecies rerum hauriret oculus, non latiùs ſeſe viſus effunderet, quàm pateret rectarum linearum è centro viſus per pupillæ ambitum emiſſarum diuaricatio, quæ ſanè perexigua eſt, atque minor etiam foret ſi inflexio radiorum fieret verſus axem ſeu à perpendiculari. Nunc verò repanſis vndique qui à centro educuntur radiis, ampliſſimum ſpatium foris viſus complectitur, latiſſimumq; habet proſpectum.
D Atque in hunc modum vaſtiſſima obiecta per collectam anguſtamq; pupillæ feneſtellam ſuſcipit.

Hieronymus Fabricius libro quem de viſu, voce, & auditu inſcripſit, parte tertia prioris tractatus cap. 2. inter corneæ vtilitates hanc cenſet, quòd per eam fiat radiorum opticorum infractio ad perpendicularem: idq; duabus potiſſimùm de cauſis, quarum vna hæc ipſa eſt, quam modò attulimus, nempe vt viſus latiſſimè pateat, pluraque videat: altera verò vt per eam lumen in oculo roboretur, coëuntibus in medio radiis, ſicque facultas meliùs efficaciùſque ea perſpiciat, quorum imagines cum lumine intrò ſuſcipit, quas proinde vti ipſum lumen intendi augerique eſt neceſſe. Hanc infractionis vtilitatem probat illorum exemplo, qui in minutiſſimis operibus occupantur. hi namque
E ampullam vitream aqua limpidiſſima plenam lumini obijciunt, vt radiorum à tergo collectione res minimas diſtinctiùs accuratiuſq; diſcernant.

Verùm hæc ratio ex falſo elicitur principio. Licet enim ex ſingulis partibus fulgentis corporis ſinguli radij in centrum viſus perueniant, non tamen hanc ſolam ob cauſam in centro viſus lumen intenditur, cùm eiuſmodi radiorum concurſatio æquè extra oculum, ac in eius centro, & tam citra infractionem, quàm eius interuentu eueniat. Quocumque enim modo res ſe habeant, neceſſarium ſemper eſt, vt ſicut à quouis puncto rei luminoſæ in omnē medij partem radij effunduntur, ita ab omnibus partibus rei lucidæ, in vnum aliquod punctum radij concurrant. Atq; ita ſi vera eſſet Fabricij ſententia, non
F in centro viſus tantùm, ſed in quouis puncto medij lumen augeretur, propter radiorum in eo congreſſionem. Non eſt igitur ea radiorum interſecatio ad augendam luminis intenſionem idonea, quia nimirum in toto medio perſpicuo (quod quidem à corpore lucido æquè diſtet) ſimilis exiſtit. Sed alia quædam eſt radiorum collectio, quæ lumen intendit; cùm nimirum præter radios, qui ſuapte natura in eamdem partem medij ab omni parte corporis luminoſi procidunt, eòdem etiam illi confluunt fractionis ope, qui aliàs per ſe numquam congredi poſſent, vt ſunt paralleli omnes, atque illi etiam, qui in receſſu diuaricantur, & in diuerſas partes abſcedunt. Sic per omphaloptras (quod ſpecilli genus antè deſcripſimus in medio quàm in ambitu denſius craſſiuſque, ac velut exuberans) quicumque pari interuallo, vnaque incedunt radij, verſus axem hoc

eſt à perpendiculari infringuntur, & in vnum aliquod idemque punctum colliguntur, in quo proinde lumen ita augetur, vt ignem accendi ſit poſſibile: quod vulgò omnibus perſpectum eſt, & quotidiano vſu comprobatum. A

Quod omphaloptræ, hoc etiam præſtat vitrea ampulla perſpicuo humore ad ſummum oppleta, per cuius denſitatem traiecti luminis radij franguntur coëuntque. Quamobrem illa inſignem vſum præſtat ſcalptoribus, & gemmariis, aliiſque qui minutiſſima opera faciunt. Siquidem in auerſa parte excellens quoddam lumen præbet, ex plurium radiorum conſpiratione excitatum.

Huiuſmodi autem luminis collectionem in oculi centro minimè fieri ex propoſ. 9. libri primi demonſtrari poteſt. Oſtenſum eſt enim corneam araneamque tunicas non B eſſe parallelas, ſed in medio ſibi, quàm in ambitu viciniores. Ex quo fit, vt albugineus humor formam myoptræ potiùs quàm omphaloptræ habeat. Myoptra autem eos, qui παραλλήλως incidunt, radios diſpergit, atque ab axe diuellit, quos omphaloptra colligit. Igitur in centro viſus non fit ea radiorum collectio, quæ lumen augere poſſit.

Deinde cùm oculorum temperamentum ab intenſiore lumine facillimè oblædatur, quis non videt eam radiorum conſpirationem, quæ lumen adauget intenditque, naturæ oculorum penitus aduerſari; amicam verò oculis eſſe moderatam luminis remiſſionem? Ad quam in primis, ipſa albuginei figura myoptræ inſtar conducit; deinde pupilla ipſa ſeſe dilatandi, aſtringendique vi pollens, quæ quidquid poteſt luminis excludit, ſola ea portione aſſeruata, quam ſine noxa ſuſtinere poteſt. Denique impenſa nigredo, quam C choroidi inſitam à natura eſſe lib. 1. propoſ. 1. diximus.

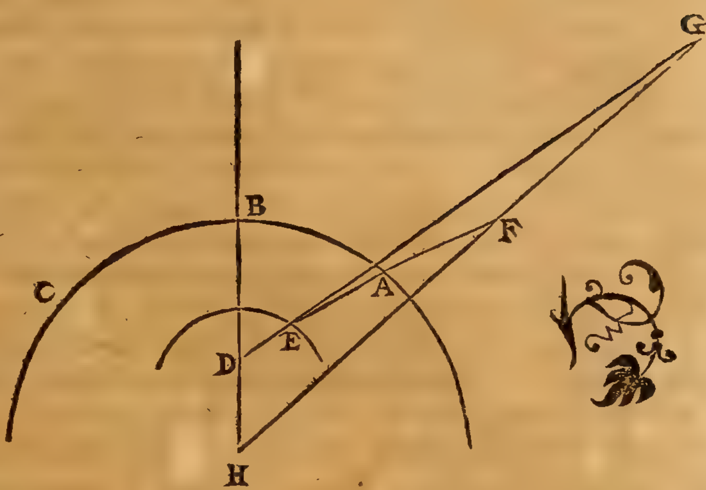
Præterea ſi albugineus humor forma omphaloptræ effectus eſſet, lumenq; per ipſius denſitatem in centrum viſus illapſum infractione augeretur, nihil omnino videri poſſet. Nam proprium id eſt omnibus, ſeu omphaloptris, ſeu cauis ſpeculis, à quibus radij fracti aut repercuſſi in vnum aliquod punctum colliguntur, vt viſu in concurſu radiorum poſito nihil perſpiciatur. Quod experientia quidem ſatis, quod ad præſens inſtitutum ſpectat, edocet: ſed & ratio demonſtrat. Nam res ex eo loco ſpectatæ adeò augeſcunt, vt penitus euaneſcant. Quod planius fiet, cùm de his viſionum modis ſuo loco agemus. Igitur non fit in oculo ea radiorum collectio, quæ lumen cõdenſet augeatque, ſed à ſingulis obiecti partibus, ſinguli radij proueniunt, qui non rectà in centrum viſus D pergunt, ſed ad perpendicularem, ſeu ab axe priùs deflectunt quàm in centrum viſus prolabantur, ſcilicet vt eò latiùs viſus pateat.

Difficilis nodus hoc loco explicandus ſupereſt, quonam pacto admiſſa ea radiorum infractione non omnia extra proprium locum conſtituta ſpectentur. Nam quidquid fracto radio cernitur, alio in loco quàm reipſa ſit, apparet, vti etiam omne id cuius forma à terſo corpore repercutitur: quod ſi fiat, fallax erit omnis aſpectus noſter, nec aptè quidquam diſcerni poterit.

Reſpondeo viſum noſtrum in multis quidem falli, vt libro quarto oſtendemus, qui de viſus erroribus inſtituetur: nec circa diſtantiam ſolùm, aut magnitudinem, vel figuram, ſitúmve, ſed etiam circa proprium cuiuſque rei locum pluribus modis viſum hallucinari contingit. Nil igitur mirum, ſi propter radiorum flexum, qui per albugineum & cryſtallinum humorem fit, res à propriis veriſque locis diſtrahantur. Nec hoc accuratam diſtinctamque viſionem impedit, cùm ſit malum oculo familiare, nec vna aliqua res alieno in loco appareat, ceteris loco proprio cõſiſtentibus, (id enim viſionem omnino confunderet): ſed cùm ſimul omnes rerum phantaſiæ proportione quadam, atque vniformi difformitate cedant, apparentiaque loca capeſſant, nulla in iis quæ videntur perturbatio confuſioque inuehitur. Oculo enim idem euenit, quod iis qui per ſpecilla res intuentur. Hi enim tametſi omnia alienis in locis, atque à propriis ſedibus abducta videant; putant tamen ſe proprio in loco vnumquodque contueri: vnde & res quaſlibet digito rectè deſignant, & ſcopum in quem collimant, verè attingunt. Quod quo pacto fiat, ſic accipe. E F

Sit corneæ tunicæ extima ſuperficies A B C, & centrum eius H; viſus autem centrum ſit D, res verò ſpectabilis F, cuius ſpecies fracto radio F A E D centrum viſus ſubeat: appareatque F in G, vbi nempe D E producta tandem cum perpendiculari H F etiam producta congreditur.

Nunc ſi quis punctum F digito attingere conetur, is eum ſecundùm rectam A F verè quidem extendet, at per rectam DG extendi videbitur, propterea quòd quidquid in A F verè exiſtit, id omne in recta D G appareat. Quare ſi extenſus digitus ſenſim in F promouea-



A moueatur per rectam AF, tunc verſus G per rectam DG produci putabitur; cumque attinget punctum F, videbitur attingere punctum G, quòd phantaſia puncti F in G apparentẽ locum habeat.

Idemque in iis, qui collimant, oſtendi poteſt. cùm
B enim ſignum in ſcopum apparente [illegible] dirigitur, verè in F tendit, quòd punctum F in G, vti diximus, totaque inflexa linea DEAF in rectã DG extenſa eſſe videatur.

Idem ergo oculo accidit, quod iis qui per ſpecilla aſpiciunt; hæc verò fallunt quidem, at vſum aſpectus non euertunt, quin potiùs perficiunt, collapſumque in priſtinam integritatem ac ſtatum naturalem reſtituunt.

Quamquam ea, quæ ad propoſitæ difficultatis explicationem huc vſque ſunt dicta,
C magnam veri ſimilitudinem præ ſe ferunt; tamen ſi in quæſtione tam difficili ac dubia experientiam quoque rerum magiſtram in conſilium aduocemus, experiemur profectò rem longè aliter ſe habere, radiorumque infractionem, quæ per oculi humores fit, aſpectui adeò eſſe naturalem, vt ea etiam quorum imagines fractis radiis in centrum viſus commeant, propriis in locis ſingula conſpiciantur. Cùm enim iam conſtet ea quæ per axem videntur, in axe quoque apparentem locum habere; ſanè ſi cetera non in illa recta linea apparent, quæ à centro viſus ad vnumquodque illorum educitur, conſequens eſt, vt axe optico à re vna in aliam procul tranſlato res ipſa locum mutare videatur. Id enim ni fiat, eodem loco nunc res videbitur, cùm per obliquum radium forma eius ſeſe inſinuat, quo priùs, cùm axis opticus in eam defixus tenebatur. Sic verò iis qui per dioptras
D ſeu ſpecilla inſpiciunt, dum caput circumagunt, res loco moueri videntur: poſitis autem ſpecillis nullam rerum lationem percipiunt, quantumuis caput oculóſve in orbem ducant. Igitur ſeu per axem rerum imagines directò ferantur, ſeu per obliquum radium fractæ inclinatæque porrigantur, in ea ſemper linea res propoſita videtur, quæ ad ipſam à centro viſus rectà protenditur, tametſi non per eam ſemper videatur.

Deinde ſi tamdiu oculum conuertamus donec opticus axis in eum locum venerit, in quo res quæpiam obliquo radio antè cernebatur, experiemur haud dubiè nos iam diſtinctè ac velut per axem rem iſtam intueri. Itaque vtroque viſionis modo, hoc eſt illo qui per axem fit, illoq; qui per obliquum radium, eodem ſemper loco res conſpiciuntur. Si enim viſile F (exemplo quo priùs vti liceat) directo quidem aſpectu in F, obli-
E quo verò in G appareat, cùm axis DB, oculo circumacto, in locum DG delatus fuerit, nondum ipſum F perfectè videbitur; ſed tum primùm, cùm axis in F erit perductus: at verò experientia docet id quod priùs obliquè cernebatur & obſcurè, tum perfectiſſimè videri, cùm in eum locum axis opticus reponitur, in quo res antè obliquo radio cernebatur: ergo ſeu rectis ſeu fractis per oculi denſitatem radiis, res eo ſemper ordine ac loco videntur, quo reapſe diſpoſitæ ſunt. Cuius effectus hanc eſſe arbitror cauſam, quòd humores tunicæque oculi ab extima ſuperficie ad centrum vſque perpetuo contactu, ac ſerie nullibi interrupta contineantur. Ita profectò familiari quodam partium omnium conſenſu contactuque ſentientis organi viſio rectè celebratur, licet per diuerſa
F media radij optici ſæpiùs infringantur.

Huic ſententiæ plurimùm fauet maxima illa diuerſitas, quam in animalium oculis deprehendimus. Vix enim vllum animantis genus reperiri poteſt, cuius oculi alterius oculis per omnia ſint ſimiles, quin potiùs in ſingulis videas tunicarum humorumque figuras ac commenſus plurimùm diſſidere: quibus tamen nulla ineſt aſpectus deprauatio, ſed recto atque humano more res omnes externas intuentur; preterquam, quòd nonnulla aliis acutiùs videant, alia obtuſiùs. Sic ſupremus rerum artifex omnia moderari conſueuit, vt ex iis quæ naturæ repugnare videntur, effectus eliciat naturales, ſapientiam ſimul atque potentiam hominibus oſtendens.

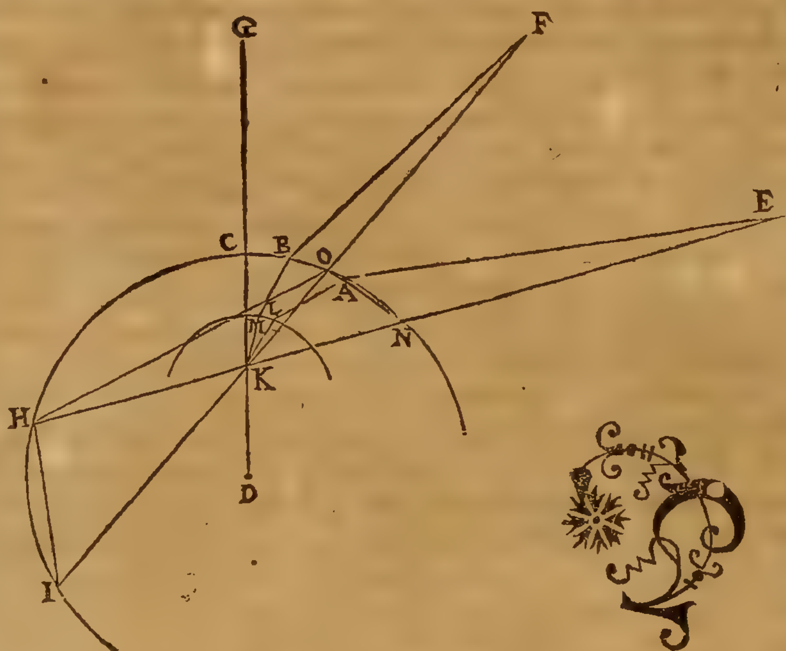
 A

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Radij optici axi viciniores angulis maioribus, remotiores minoribus, æquè diſtantes æqualibus per albugineum oculi humorem franguntur.

PROPOSITVM in hunc modum demonſtrabitur. Sit oculi ſuperficies A B C, cuius centrũ D; viſus autem centrum ſit K, ad quod perueniant radij G K, F K, E K, è quibus G K quidem axis eſto ſuperficiei viſus rectis angulis inſiſtens; proximus verò hunc ſequatur F K, dein E K, ambæ ſuperficiem oculi obliquè ſecantes. B

Dico igitur F K, quàm E K maioribus angulis frangi. hoc eſt formam ſigni F non per rectam lineam F K, ſed per fractam F B M: formá verò puncti E non per rectam E K, ſed per E A L in K centrum viſus peruenire: ſic vt maior ſit angulus F B M quàm E A L, & B M K, quàm A L K maior. C



Quoniam enim infractionis cauſa eſt obliquitas angulorũ, quos incidentes radij, cum ſuperficie ſecundi diaphani comprehẽdunt, neceſſe omnino eſt, vt maiorem angulorum incidentium obliquitatem maior infractio conſequatur: hoc eſt, vt quanto incidentiæ anguli à rectis longiùs abſunt, tanto quoque incidentes radij obliquioribus angulis frangantur. At radij ab axe remotiores cum viſus ſuperficie obliquiores angulos faciunt, quàm qui axi ſunt propinquiores; illi ergo per denſitatem oculi obliquioribus angulis franguntur. D

Quòd autem E K, quàm F K obliquiores angulos faciat cum oculi ſuperficie, ita probatur. Producta E K in H, & F K in I, iungantur H I & O N. Quoniam igitur per 35. tertij Euclid. rectangulum ſub N K & K H contentum, æquale eſt rectangulo comprehenſo ſub O K & K I, erit per ſecundam partem decimæſextæ ſexti Euclid. quemadmodum K I ad K N, ita K H ad K O: eſt verò angulus I K H, angulo N K O æqualis per 15. primi Euclidis: eſt igitur & angulus K H I angulo K O N æqualis per 6. ſexti Euclidis. At cùm in triangulo H K O maius ſit latus H K latere K O per 7. tertij Euclid. erit per 18. primi Euclidis angulus K O H angulo K H O maior. Hi igitur duo inæquales anguli, ſi addantur æqualibus angulis K H I, & K O N, compoſiti inæquales erunt per communem notionem, maiorque erit is, cui maior adiunctus fuit, nempe N O H maior quàm I H O. Quare inæqualia ſunt ipſa ſegmenta, ac maius quidem I C O, in quo minor eſt I H O angulus, minus verò H C N, in quo angulus N O H eſt maior, vt ex 31. tertij Eucl. colligi poteſt. Inæqualium verò ſegmentorum maioris maior eſt angulus, qui ſub recta linea & circuli peripheria continetur per eamdem 31. tertij Euclidis. Igitur obliquior eſt E K ſuperficiei oculi, quàm F K. Nam obliquior eſt ex minoribus recto angulis minor, vti ex maioribus recto maior: eſt autem vterque angulus K N O, K O C recto minor, quandoquidem neutra N H, O I per centrum D tranſeat; minor verò iam oſtenſus eſt K N O angulus, quàm K O C. Eſt igitur idem angulus K N O angulo K O C obliquior. Quare & linea E K ſuperficiei oculi obliquior erit, quàm F K, quippe quæ obliquioribus incidit angulis. Ideoq; eadem E K ab axe G K remotior, magis infringitur, quàm F K eidem G K axi propinquior; propterea ſcilicet, quòd obliquitas incidentiæ fractionis ſit cauſa, quam in Dioptricis explanatiùs tractabimus. E F

Deinde,

A Deinde, ſi omnes radij paribus angulis inflecterentur, quantumuis exigua portione hi à rectis diſſiderent, ſequeretur aliquorum radiorum fragmenta axem ipſum opticum interſecare, illorum nimirum qui huic proximi eſſent; atque ita res quædam ad vnam axis partem conſtitutæ, in altera apparerent; quod fieri nequit, cùm axis medius ſit, ea dirimens quæ ex omni circum parte cernuntur. Igitur radiorum inæquali ſpatio ab axe diſiunctorum inæqualem eſſe oportet infractionem.

At eamdem ob cauſam multò minùs fieri poteſt, vt radij propinquiores axi, minoribus angulis frangantur, quàm remotiores. Igitur contrà remotiorum quidem radiorum fractionem, minoribus angulis quàm propinquiorum, accidere eſt neceſſe. Ex quo facilè
B intelligi poteſt illorum radiorum, qui æquè ab axe diſiuncti ſunt, æquales quoque eſſe infractiones, quòd in his par cauſæ vis efficientiaq; conueniat, nempe angulorum æqualitas, quos incidentes radij cum ſuperficie oculi ac viſus complectuntur. Atque ita perſpicuum relinquitur id quod initio propoſitum fuit oſtendere.

Porrò hanc infractionis inæqualitatem eadem conſequitur vtilitas, quam ſuperiore propoſitione expoſuimus, quòd nimirum hac etiam cauſa latiùs ſe viſus expandat. Si enim æqualem omnes radij admitterent infractionem, ea pyramis optica, quæ maxima dicitur, anguſta admodum baſe definiretur, nec omnino maiore, quàm quæ pupillæ anguſtiis proportione quadam reſponderet: nunc verò quo res magis à lateribus proueniunt, eo ipſarum radij minoribus angulis fracti in centrum viſus aditum inueniunt.

C Hîc obiter admonitum lectorem volumus, quamuis hactenus dictum ſit radios opticos non directò in oculi centrum illabi, ſed per albugineum cryſtallinumque humorem fractos penetrare; tamen ne quotieſcumque in decurſu orationis radiorum opticorum meminiſſe oportebit, neceſſe habeamus eius infractionis mentionem facere, non ſine lectoris tædio ac graui moleſtia; nos cùm in ſermone, tum in ſchematibus vſurpaturos in poſterum radios opticos, non ſecùs ac ſi rectà in centrum viſus citra infractionem vllam protenderentur. Ad ea enim quæ hoc libro & ſequentibus dicenda ſunt, nihil omnino intereſt, rectène an per anfractus radij optici humores oculi tunicaſque pertranſeant, cùm conſtet ſpecies à re viſa ad oculos per idem medium rectis lineis deportari.

D PROPOSITIO X. THEOREMA.

Secundùm omnes radios opticos fit rerum comprehenſio, certiſſima quidem per axes; per ceteros autem tantò certior, quantò ſunt axi propinquiores.

PRÆTER eam vtilitatem, quam ſuperiùs ex radiorum infractione prouenire diximus, nempe vt latiùs viſus pateat, alia quoque proprietas non minùs illuſtris ac vtilis infractionis inæqualitatem comitatur, nimirum
E aſpectus diſformitas, qua per axem quidem res delatæ ad oculum accuratiſſimè conſpiciuntur; ceteræ autem, quantò per radios ab axe remotiores, tantò obſcuriùs imperfectiuſque: omnis enim infractio, vti & inflexio, ſpecies hebetat atque eneruat. quo igitur illa maior eſt, eo minùs enucleatè res ipſas aſpectui repræſentat.

Deinde tantò clarior certiorq; eſt viſio, quantò efficacior; tantò verò efficacior, quantò directiùs optici radij in ſuperficiem viſus incurrunt: ſiquidem hi magis feriunt, efficaciuſq; actionem imprimunt: igitur per radios minùs obliquos, quales ſunt axi viciniores, præſtantior viſio prouenit, quàm per remotiores ac fractos magis.

Fuit autem ea viſionis diſparitas apprimè neceſſaria. Cùm enim animus in vnam
F dumtaxat rem, non verò in plures ſimul poſſit intendere, ad eam totus conuertitur quæ organum acriùs ſtimulat laceſſitque, quam proinde externus ſenſus exactiùs dignoſcit. Quòd ſi viſus res omnes æquè articulatè perſpiceret, animus circa omnes quoque ſimul totus occuparetur: perfecta ſiquidem viſio animi attentionem poſtulet; hoc autem cùm fieri nequeat, nec viſus plura ſimul accuratè videre poteſt, ſed vnum tantùm, quod in axem cadit. Denique axi proxima perfectiùs videntur, quòd ſicut oculorum, ita & mentis pronior ſit erga hæc diſcurſus.

Ex dictis ſequitur, in axium opticorum congreſſu nobiliſſimam viſionem celebrari. Cùm enim ſigillatim in vno quouis axe, præ ceteris qui hunc circumſtant radiis, perfe-

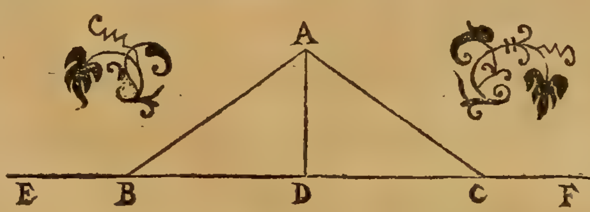
ctiſſima ſit formarum comprehenſio, erit & coniunctim eo loci, vbi ambo ſimul axes A
optici conueniunt, viſio omnium exactiſſima, quod libro etiam ſuperiore, propoſit. 76. certiſſimo experimento oſtendimus, vt præterea nulla alia demonſtratione ad roborandum propoſitum ſit opus.

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

Axis communis eam, quæ extrema neruorum opticorum connectit, bifariàm ſecat.

B

Esto commune neruorum opticorum principium A, eorumdem autem neruorum extrema B & C connexa per rectam BC, cadatque AD in BC ad ſignum D normaliter. Dico eamdem BC in D ſectam eſſe bifariàm. Cùm enim nerui optici longitudine ſint pares, vt lib. 1. propoſit. 22. oſtenſum eſt, iſoſceles erit triangulum ABC, per definitionem, eiuſq; crura AB, & AC inter ſe æqualia: perpendicularis verò AD, quæ totum triangulum æquicrurium in duo triangula diuidit, vtrique communis eſt; porrò & angulus BAD, angulo CAD æqualis eſſe ita demonſtratur. Protenſa BC vtrimque in E & F, ſit externus angulus EBA, angulo externo FCA æqualis. Siquidem duo anguli EBA & ABD duobus rectis ſunt pares per 13. primi Euclid. item FCA & ACD pares ſunt duobus rectis, per eamdem 13 primi Eucl. Si igitur ab his æqualibus auferantur ABD & ACD inter ſe æquales per 5. primi Euclid. reliqui, ſcilicet externi anguli, per communem notionem æquales inter ſe erunt. At externus angulus EBA æqualis eſt duobus internis & oppoſitis BDA & BAD per 32. primi Eucl. Similiterque angulus FCA externus, duobus internis & oppoſitis CDA & CAD æqualis eſt. Sunt igitur duo anguli BDA, BAD ſimul ſumpti duobus angulis CDA, CAD ſimul ſumptis æquales. Ab his ergo ſi auferantur æquales recti, qui circa D conſiſtunt, D
relinquentur BAD & CAD inter ſe æquales. Quare cùm in triangulis BAD, CAD duo latera AB, AD, duobus lateribus AC, AD vtrumque vtrique æqualia ſint, & angulus BAD angulo CAD æqualis, erit per 4. primi Eucl. & baſis BD baſi DC æqualis. Igitur BC per communem axem AD qui normaliter in ipſam incidit, eſt ſecta bifariàm, quod propoſitum erat demonſtrare.



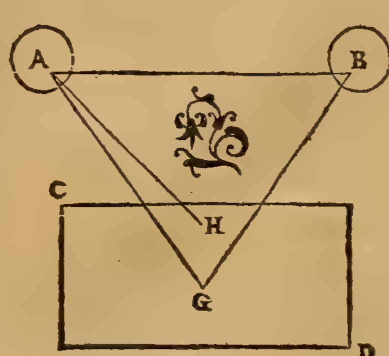
C

PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Axes optici in vnum ſemper idemq; punctum conſpirant.

Libro primo propoſ. 19. inſignem illam oculorum concordiam deſcripſimus, qua in mutuam actionem ita conſentiunt, vt quò vnus fertur, eodem mox alter toto conatu, ac velut certo quodam definitoq; naturæ impetu rapiatur. Vnde propoſitum theorema ceu conſectarium elicitur. Cùm enim hæc virtus, perfecti intuitus cauſâ, oculis ineſſe videatur, ni amborum luminum axes firmiſſimo ſocietatis vinculo colligentur, peribit omnis vſura lucis, ac rerum quæ ſub aſpectum cadunt: quod in hunc modum oſtendi poteſt. E

Sint duorum viſuum centra A & B; propoſita autem ſit ſuperficies CD ceu horopteris planum, in cuius punctum G ſi vnius oculi axis terminetur, dico & alterius oculi axem ibidem mox naturæ ductu affuturum: manente ſiquidem viſu A defixo in G, acies oculi B ſi fieri poteſt in aliud punctum, puta H, deflectat, ſic vt axes in immenſum producti nuſquam concurrant; tunc non modò vtrumque punctum G & H, & quæcumque demum in eadẽ illa ſuperficie CD exiſtunt, geminata apparebunt: verùm etiam nullus omnino locus erit, è quo ſingulare aliquid ac diſtincte dignoſci poterit. Quod cum naturę viſus penitus aduerſetur, oculorum F



machi-

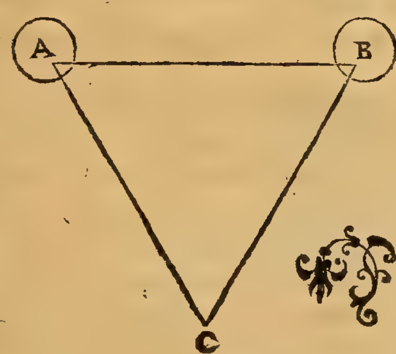
A machinator Deus, muſculos, quibus illi cientur, ita ſociauit, vt ſuapte vi ipſos orbes aut pariter attollere, aut vnà deprimere, aut in dextram ſiniſtrámve partem ſimul inflectere cogantur, vt lib. 1. propoſ. 19. oſtenſum eſt.

Quamquam autem oculorum conuerſiones ita ſe habeant, vt ſuopte ingenio iugatos ſemper axes contineant; tamen haud diffitendum eſt, quin poſſint externa vi, aut praua alterius affectione, velut paralyſi aut conuulſione ab ea ſocietate diuelli: id verò cùm accidit, omnia item geminari videntur, & mutuo congreſſu ita ſe rerum aſpectabilium imagines impediunt, vt velut turbata acie nil præter indigeſtam congeriem, & ſine forma formam, intueri liceat.

B Non igitur in poteſtate oculorum poſitum eſt, axes ita diuellere vt nullo loco concurrant, ne aliquando proprio ac naturali vſu aſpectus deſtituatur. Inutilis enim eiuſmodi oculorum conſtitutio foret, qua nil vſpiam exactè ſpectari poſſet. omne namque quod diſtinctè videtur, in axium concurſu exiſtat neceſſe eſt. Quocircà perpetuò axes ita iunguntur, vt ſemper in vnum aliquod idemq; punctum conſpirent; quod fuit propoſitum.

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

C *Axes opticos cum ea quæ connectit centra viſuum, eaq́ue quæ extrema neruorum opticorum iungit, in eodem plano neceſſe eſt eſſe.*



SINT axes optici A C & B C, connectens autem centra viſuum A B. Hæ tres lineæ cùm triangulum claudant, in vno eodemq; ſunt plano, vt per poſteriorem partem 2. vndecimi Euclidis conſtat. Neceſſum autem eſſe, vt axes cum ea, quæ centra viſuum connectit, triangulum perficiant, ex eo conuinci poteſt, quòd illi & inter ſe,
D & connectenti centra viſuum naturaliter cohæreant: huic quidem ex neceſſitate, quia per centra viſuum tranſire ipſi etiam axes neceſſariò debent. Eſt enim centrum viſus punctum illud, in quod radij vniuerſi ſimul conueniunt, quodque formas omnes aſpectabilium rerum, per quoſcumque demum radios inferantur, in ſe recipit, colligitque velut commune quoddam omnium conceptaculum, vt lib. 1. propoſit. 26. fuſiùs eſt explicatum. Cùm ergo per centra viſuum axes tranſeant, fit vt illi quoque, quæ centra viſuum iungit, neceſſariò cohæreſcant. At etiam inter ſeſe. Nam ex præcedente propoſitione iam conſtat axes opticos perpetuò coniunctos eſſe, ne ſcilicet res à propriis abductæ locis
E geminatæ conſpiciantur. Sequenti etiam libro oſtendemus non niſi in axium congreſſu res ſingulares videri. Duo ergo iugati axes cum ea, quæ centra viſuum copulat, triangulum conſtituunt. Quocircà in vno hæc omnia ſunt plano; quod primò propoſitum fuit demonſtrare.

Quod verò tres hæ lineæ, axes videlicet optici, eaque quæ centra viſuum connectit, cum ea, quæ iungit extrema neruorum opticorum, in eodem ſint plano, ex propoſit. 8. & 10. libri primi liquidò conſtat. Nam octaua quidem propoſitione oſtenſum eſt, omnium partium totius oculi centra in directum conſtituta eſſe: ex quo in primis illud efficitur, per hæc omnia rectam quamdam lineam extédi poſſe, quandoquidem ea ſit rectæ
F lineæ definitio, vt omnes eius partes ex æquo ſibi reſpondeant. Deinde recta iam linea per omnia centra oculi acta intelligatur: hanc propoſitione 10. lib. 1. per eam nerui optici extremitatem, qua oculum attingit, incedere manifeſtè oſtendimus; eſt porrò recta hæc linea eadem cum axe optico per ſecundam huius libri definitionem. Igitur triangulum efficiunt axes optici cum ea quæ extrema neruorum opticorum coniungit, in quo cùm & illa ſit, quæ per vtriuſque viſus centrum protenditur, perſpicuè colligi poteſt vtrumque axem opticum cum vtraque connectente in eodem plano exiſtere; quod ſecundo loco demonſtraſſe oportuit.

PROPOSITIO XIV. THEOREMA. A

Et nerui optici, cum ea quæ illorum connectit extrema, in vno ſunt plano.

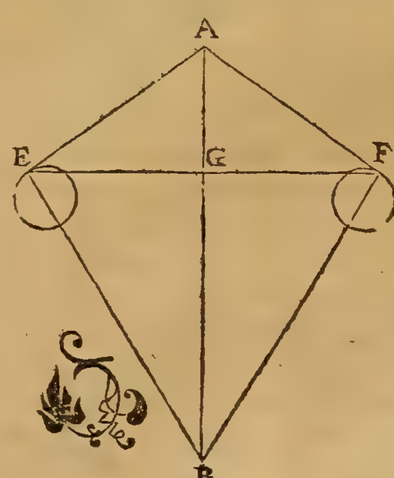
HVIVS propoſitionis eadem eſt quæ ſuperioris demonſtratio. Quoniam enim nerui optici communi principio ab origine connectuntur, & ea quæ illorum extrema copulat, triangulum perficit, fit per poſteriorem partem ſecundæ propoſitionis libri vndecimi Euclidis vt omnes in vno ſint plano; quod demonſtraſſe oportuit. B

Non eſt tamen idem reſponſus neruorum opticorum cum connectente centra viſuum, qui opticorum axium cum ea quæ neruorum opticorum extrema coniungit. Optici namque axes cum ſuperioribus oculi partibus, vnde cernendi vis efficientiaque prolabitur, ita conſentiunt, vt illorum congreſſum cum centris viſuum, ac neruorum initiis, in eadem ſemper regione conſtituta eſſe oporteat: at nerui optici, qui inſitam ſibi facultatem cerebro potius, quàm ſubiectis oculi partibus acceptam referunt, non ita centris axibuſque opticis, vt propriis extremitatibus ac communi principio reſpondent. Quocircà hi quidem, id eſt nerui optici, eaque recta linea, quæ ipſorum extrema colligat, in vno ſemper ſunt plano; non verò in eodem in quo & centra viſuum axéſq; optici.

PROPOSITIO XV. THEOREMA. C

Si duo axes optici cum axe communi conueniant, erunt in eodem plano cum ea quæ extrema neruorum opticorum connectit, & duabus à neruo communi eidem connectenti conterminis.

SIT axis communis A B, duóque optici E B & F B concurrentes cum communi axe in B. Sit item ea quæ extrema neruorum opticorum connectit E F. Huic autem conterminæ, hoc eſt à neruo communi A ad eius extrema ſeu terminos E & F, ductæ ſint A E & A F, quæ neruos ipſos opticos repræſentant. Dico has omnes in vno eodémque plano eſſe. nam per poſteriorem partem 2. vndecimi Euclid. trianguli E A F latera omnia in vno ſunt plano, ſic & latera trianguli E B F, vt duabus ſuperioribus propoſitionibus eſt demonſtratum. At vtrumque triangulum in eodem plano eſſe prior eiuſdem 2. vndecimi Euclid. pars conuincit. Nam in vtroque ſimul duæ lineæ A B & E F ſeſe interſecant in G per 11. propoſ. huius libri, quæ proinde in vno ſunt plano: eſt verò vti E F ſic & A B, quæ ab A communi neruorum principio originem ducit, & in B opticorum axium congreſſum procidit, vtrique triangulo communis. Igitur vtrumque triangulum in eodem illo eſt plano, in quo ſeſe A B & E F interſecant. Quocircà & omnes ſupradictæ lineæ, vtpote horum triangulorum latera, in vno eodémque ſunt plano; quod erat demonſtrandum.



D

E

PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

Radij omnes, qui à propoſita quapiam recta linea ad centrum viſus porriguntur, in eodem ſunt plano. F

PERSPICVA eſt huius theorematis demonſtratio, tum ex iis quæ tribus proximis propoſitionibus diximus, tum ex poſteriore parte prop. 2. lib. 11. Euclidis Conſtat enim triangulum eſſe oportere id, quod propoſita recta linea ceu baſe, radiiſque ab oculo ad ipſius extremitates pertinentibus continetur. In hoc ergo cùm ceteri omnes radij exiſtant, qui à propoſita linea ad centrum viſus porriguntur, conſequens eſt per iam citatam Euclidis propoſitionem,

A nem, vt illi omnes in eodem ſint plano. Hinc porrò colligi poteſt, eam formæ productionem, quæ à recta linea viſili directè vel obliquè aſpectui obiecta ad alterum oculorum protenditur, radioſam quamdam eſſe ſuperficiem, cuius nos ſuprà mentionem fecimus propoſ. 2. huius libri, & ſæpè in poſterum meminiſſe oportebit, libro præſertim ſexto, in quo de proiecturis agemus.

PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

Axis communis per ſe immutabilis eſt.

B QVEMADMODVM nerui optici propriis locis firmi conſiſtunt, vna quidem extremitate neruo communi cohærentes, altera verò oſſibus inſerti, in quorum cauis ſphærulæ oculorum torquentur. Ita communis axis, qui angulum neruis opticis comprehenſum, ſubiectamq́; illi baſin ſecat bifariàm, immutabilis eſſe conuincitur. Cùm enim motis oculis, loca, per quæ axis communis ſuapte natura tranſit, immota perſeuerent, neceſſe omnino eſt axem ipſum communem, ſicut & neruos opticos, immutabilem eſſe.

Eſt verò hic ſitus oculorum, naturæ aſpectus quàm maximè accommodatus, vt ſicut nerui optici cum axe communi ſuperiùs cohærent, ita & axes viſuales cum eodem communi axe exteriùs concurrant, in eodemq́; extendantur plano. Quare in ea conſtitutio-
C ne ſituq́; ſponte oculi conquieſcunt, nec inde facilè dimouentur niſi ope ac vi muſculorum, qui voluntatis imperio ac motrice, qua pollent, facultate, cùm res exigit, eos vel attollunt, vel deprimunt, vel ad latera inflectunt.

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

Motis oculis, axes quoque optici pariter loco dimouentur.

D CVM ex ſecunda huius libri definitione conſtet, axem opticum rectis angulis ſuperficiei viſus inſiſtere, perſpicuum eſt, mota viſus ſuperficie & angulum incidentis axis vnà mutari, niſi axis ipſe motum oculorum pari veſtigio ſubſequatur. Eſſentia namque recti anguli in indiuiduo eſt conſtituta, cui nec addi nec detrahi quidquam poteſt citra eſſentiæ mutationem: detractione ſiquidem acutus, additione verò obtuſus efficitur.

Cùm axem opticum mutari mouerique dicimus, neutiquam volumus, vt formæ viſibiles, quæ rectà per aërem protenduntur, loco mutari intelligantur, quaſi eædem numero ex vna in aliam partem medij commeent, quod fortè nos dicere quiſpiam arbitraretur, eam ob cauſam, quòd propoſitione prima huius libri oſtenſum ſit, radios opticos eſſe ipſas aſpectabiles formas directò ad centrum viſus exporrectas, axémque proinde opti-
E cum eſſe eam formæ productionem, quæ rectis angulis in viſus ſuperficiem incidit. Cùm igitur axem moueri dicimus, exiſtimabit aliquis indicare nos velle formam ipſam moueri loco; quod tamen à ſpecierum natura alienum eſt, cùm vniuerſam actiuitatis ſphæram rectis vndique lineis profuſæ impleant, niſi qua impediuntur adiaphani corporis interiectu.

Verùm non hoc aſtruimus, ſed tantùm rectas illas formarum productiones, licet immotas, reſpectum appellationémque mutare. Vti enim idem luminis radius ſola corporis conuerſione, nunc poſterior eſſe poteſt, qui priùs anterior erat; & nunc ſiniſter, qui priùs dexter: ſic oculi mutatione formæ viſibiles, quæ priùs perpendiculares erant,
F nunc obliquæ fiunt, aliæque in perpendicularium, non dico locum, ſed reſpectum appellationémque ſuccedunt, licet immotæ loco conſiſtant.

Quamobrem autem axes opticos motis oculis mutari neceſſe fuerit ex libro ſequenti planum fiet, cùm oſtendemus ex oculorum motu, eorum quæ foris verſantur, motum plurimùm cognoſci. Niſi enim circumactis oculis & axes optici transferantur, nulla ratio erit cur internus ſenſus ex organi motione externarum rerum lationes cognoſcat. mutantur itaque axes optici loco ſituque circumactis oculis, quod probaſſe oportuit.

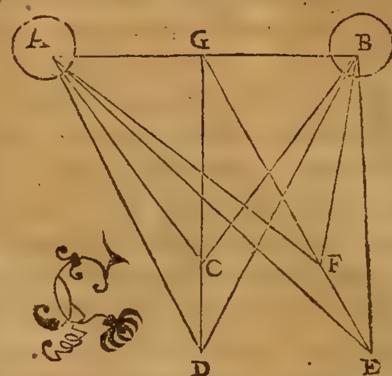
PRO-

PROPOSITIO XIX. THEOREMA. A

Radius communis omni oculorum motu, præterquam diuaricationis & contractionis, variat.

RADIVS communis, non ſecùs ac optici axes, mutationi obnoxius eſt: attamen non omni oculorum motu ſitum immutat; ſed eo dumtaxat, quo oculi vel attolluntur, vel deprimuntur, vel vnà in dextram aut ſiniſtram partem flectuntur, vel in orbem torquentur. Illo autem motu, quo B pariter diuaricantur, aut contrahuntur, ipſe communis radius nullam mutationem ſuſcipit. Tum ſiquidem ita oculi mouentur, vt axium concurſus, per quem communis radius neceſſariò tranſit, in eadem ſemper recta linea exiſtat.

Quod vt planiùs intelligatur, ſint, exempli gratia, ſphæræ oculorum A & B, quæ autem viſuum centra connectit A B ſecta ſit bifariàm in G. Ac primò quidem conueniant axes optici in C puncto communis radij G C: dico igitur poſſe oculos ita diuaricari, vt axium concurſus in eumdem radium communem incidat, ad ſignum D; hoc verò oculorum motu perſpicuum eſt communem radium immotum atque inuariatum perſtare; mutari autem ſi oculorum axes ad aliud quodcumque punctum conuertantur, quod extra communem radium G D aſſumptum ſit ſiue ſuprà, ſiue infrà, ſiue ad latera, vt puta E. Nam cùm C & E puncta non ſint in directum cum puncto G poſita, aliam eſſe oportet lineam G E à linea G C, vt ex definitione rectæ lineæ conſtat. C



Rurſus poſſibile eſt oculos ita conſtringi, vt axes optici à puncto E in F punctum radij communis G E adducantur: atque hoc item oculorum motu quo ab E in F axium congreſſus transfertur, nequaquam mutatur communis radius: igitur ſolo diuaricationis & conſtrictionis motu radius communis nullam mutationem ſubit. Quod autem omni alio oculorum motu, quo axium concurſus à linea G E diuellitur, ipſe ſimul communis radius moueatur, eodem argumento probari poteſt, quo in mutatione communis radij G D proximè vſi ſumus. Nam omnis oculorum inflexio, præter ſolam diuaricationem & conſtrictionem, ad eiuſmodi loca ducit, quæ cum G in directum conſtituta non ſunt. Quare vna aliqua recta linea per ea omnia duci non poteſt: ſed alia eſt quæ per G E, alia verò quæ per G D extenditur: at fieri nequit, vt radius communis immutatus alius atque alius exiſtat: igitur omni alio motu oculorum, excepta diuaricatione & conſtrictione, radius communis variat; quod propoſitum fuit demonſtrare. D

PROPOSITIO XX. THEOREMA. E

Oculi ita diuaricari nequeunt, vt axes firmentur paralleli.

PRÆTER illas muſculorum coniugationes, quibus oculorum orbes concitantur, alium eſſe neruum docuimus lib. 1. propoſ. 3. cuius proprium ſit munus obtutum defigere, aciemque immotam continere. Id verò cùm fieri non poſſit, niſi axes optici in rem aliquam vnà conueniant, conſequens eſt, vt hi ſitu parallelo firmari ac contineri aliquanto temporis interuallo nequeant. F

Subinde tamen euenire crediderim, at fortuitò, vt axes optici paralleli fiant; cùm nimirum laxatis muſculis, abiectoq; retentionis conamine oculi fluxum quemdam, atque incertum ſitum habent. Quemadmodum in ſomnis fortè nonnumquam contingit; at tum feriante motrice facultate nequaquam oculi in eo ſitu firmantur. Igitur ea vis, quæ oculos continet figitque obtutum, ita eſt comparata, vt, niſi intentis in vnum aliquod punctum axibus, oculos diu continere non poſſit.

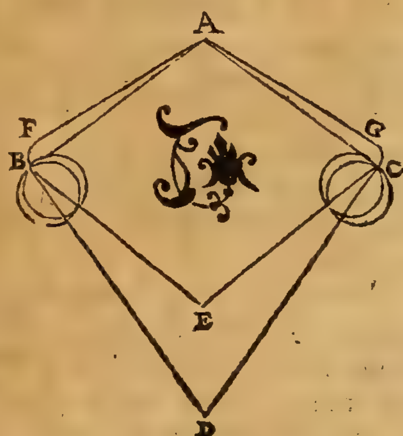
Neque in ſomnis modò, verumetiam ex deprauato habitu ea paſſio oculis accidere interdum ſolet. Nam muſculi longo vſu validoque conatu debiliores aliquando effecti, aut

A aut morbo immutati vagum aſpectum efficiunt, qualem perſæpè videre eſt in iis,qui diu multumq; legere, aut aſſiduæ ſcriptioni incumbere conſueuerunt: ſic & in ſenibus, nec non in iis quibus crebriores ſunt lacrymæ, aut quibus cerebrum vacillat, menſque titubat; in iis denique,qui vel paralyſi,vel ſtrabiſmo tentantur: quorum his propter conuulſionem oculi torquentur, vnde ſtrabones à morbo dicti;illis verò,ob muſculorum diſſolutionem vires collabuntur: ac tandem propter motus abolitionem oculi volubiles & inconſtantes fiunt; quibus autem id vitij in habitum tranſiit, hos pætos vocant.

PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

B *Neque propiùs oculorum axes terminari poſſunt, quàm vbi cum neruis opticis angulos rectos efficiunt.*

INTER illas conditiones, ſine quarum præſidio res corporeæ aptè concinnéque aſpectu dignoſci non poſſunt, diſtantiam numerari lib. 4. diximus: vbi etiam propoſ. 58. non minorem obiecti diſtantiam ad accuratam viſionem poſtulari oſtendimus, quàm quæ axibus continetur, cum quibus nerui optici angulos rectos efficiunt. Id verò quoniam non tam ex aſpectus natura efficientiaque, quàm ex radiorum promiſſione pendet, ad hunc lo-
C cum propriè ſpectat veram cauſam inueſtigare, ob quam axes optici propiùs adduci nequeant, quàm vbi cum neruis opticis rectos angulos comprehendunt. Quam inuenire arduum non erit, ſi oculorum conſtructionem attentiùs contemplemur.



Sint A B & A C nerui optici à communi principio A deriuati, qui ſphæras oculorum contingant in B & C. ex B autẽ & C orthogonales axes educantur B D & C D, qui per centra oculorũ tranſeant. Dico poſſe quidem in D obtutum terminari, quòd huc vſque nerui optici rectà & citra vim vllam ad oculorum ſphæras extendantur. Siquidem per 16. tertij Euclidis, extra con-
D uexitatem oculorum cadunt.

Non poſſe autem propinquiùs viſum terminari, ita probatur. Adducantur, ſi fieri poteſt, oculi,ita vt viſus propiùs terminetur,velut in E. Cùm E B & E C axes neceſſariò per centra oculorũ tranſeant, oportebit neruos opticos circa oculos inflecti. Eſt enim per 16. tertij Euclidis ſemicirculi angulus quouis acuto rectilineo maior: at angulus A B E acutus eſt,quandoquidem A B D poſitus ſit rectus: igitur ſemicirculi angulus, qui maior eſt, acuto illo A B E capi non poterit. Quare neceſſe erit,vt nerui optici circa oculorum conuexitates torqueantur, & in curuas lineas B F A & C G A flectantur. quod fieri non poſſe,
E certiſſima teſtatur experientia.

Quando enim eò adducere oculos conamur, vt nerui optici circa oculorum orbes curuari,tendiq; incipiant,manifeſtum dolorem percipimus,non aliunde profectò quàm ex ea coactione excitatum. Igitur propiùs adduci oculi non poſſunt,quàm vbi axes cum neruis opticis angulos rectos efficiunt; quod erat probandum.

Cùm verò ad excitandam animi attentionem mirum in modum prodeſſet axium opticorum contractio (ſolent enim meditabundi oculos naſum verſus adducere) vt ea facilior homini eſſet, minimam ei oculorum intercapedinem natura molita eſt; maximam autem beluis, iis præſertim quibus minima eſt cogitatio, vt equis & ouibus: quæ verò animantia rerum cogitatione plus occupantur, vt leones, ſimiæ, canes, feles, ele-
F phanti, his etiam pro rata corporis mole minus à natura conceſſum eſt oculorum interuallum. Sic vt vnumquodque pro ſuo ingenio eam oculorum conſtitutionem nactum eſſe videatur,quæ excitandis internis facultatibus apprimè conducit. Quod etiam cuilibet promptum erit animaduertere, ſi quæ indies in oculos noſtros incurrunt, attentiori conſideratione perpenderit. Neque enim oues aut equos videas ceruices circumagere, vt axibus iunctis vtroque oculo in rem obiectam perfectiùs colliment; ſed ſat ipſis eſt vnico oculo rem exploraſſe: contrà verò ſimiæ, feles, & id genus animantia ad quemuis terrorem ac ſtrepitum caput oculoſque circumferunt, iunctiſque axibus è directo ſeſe opponunt ei rei, quam exactiùs volunt habere perſpectam.

PRO-

PROPOSITIO XXII. THEOREMA. A

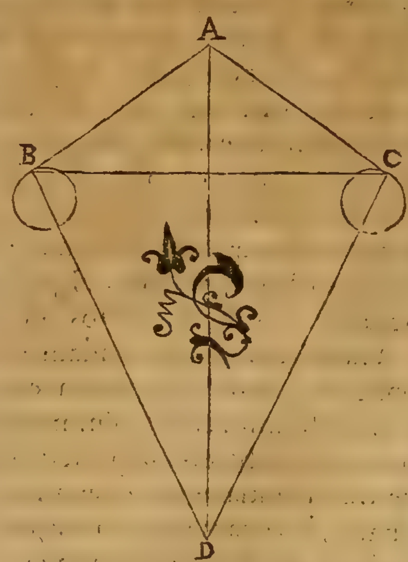
Axes optici eò adduci non poſſunt, vt ad normam concurrant.

NON æqua ineſt oculis axes producendi ac contrahendi facilitas. Nam *pedes*, inquit D. Chryſoſtomus Homilia vndecima ad populum Antiochenum, *paululùm progreßi fatiſcunt & laſſantur; oculus verò tantam altitudinem permeans, tantamq́ latitudinem, nullam ſentit imbecillitatem.* Cùm verò tantam oculorum vim admiremur in oculis, vt ad cælos vſque aſpectum profundant, immenſaque ſpatia nullo negotio, ac puncto ferè temporis vi- B
dendo percurrant, an non id omnium maximè admiratione dignum videbitur, quòd ad proximè admota laborent & cæcutiant? Igitur quamquam ſumma velocitate ac promptitudine ad remotiſſima ſpatia axes optici protendantur; non tamen pari facilitate ad res proximas contrahuntur: numquam enim vſu venit vt ad normam coëant.

Experientia in primis huic propoſitioni ſuffragatur. Qui enim ſummo conatu aſpectum contrahunt, numquam axes eò adducunt, vt rectum angulum in congreſſu efficiant: ſummum verò, ſi ad verticem trianguli æquilateri ſuper connectente centra viſuum deſcripti pertingant; quod ex diſtincto aſpectu, qui per ſolos fit iugatos axes, facilè colligitur. Nam re quapiam oculis obiecta eo interuallo, quo lineæ ab oculis eductæ, cum ea, quæ centra viſuum connectit, triangulum æquilaterum perficiunt, nemo fermè C
reperitur, qui ex eo loco rem propoſitam liquidò perfecteq́; intueatur, quòd ſcilicet opticos axes eo adducere non poſſint: eſt verò trianguli æquilateri acutus quilibet angulus. Multò igitur minùs fieri poteſt vt ad normam axes concurrant, hoc eſt, vt in concurſu angulum rectum efficiant. Breuiores enim eſſe oportet axes normaliter concurrentes, quàm ſi acutum faciant angulũ, quod ex 21. primi lib. Euclidis facilè poteſt demonſtrari.

Deprehendimus autem non eamdem omnibus ineſſe oculos contrahendi facultatem; ſed quibuſdam longiorem, aliis breuiorem terminum à natura poſitum eſſe, quo propiùs adducere oculos nequeunt. Proximum autem terminum eſſe comperimus verticem trianguli æquilateri ſuper connectente centra viſuum deſcripti; quem tamen vix quiſquam perfectè attingit. D

Ratio autem huiuſce propoſitionis ea eſt, quòd nerui optici in concurſu ſeu communi principio obtuſum angulum contineant, vt ex anatomica adminiſtratione conſtat. Quia verò per proximè antecedentem propoſit. nerui optici perpendiculares eſſe axibus vt minimùm debent, angulus, qui in concurſu axium excitatur, acutus ſit neceſſe eſt.



Exemplo res fiet illuſtrior. Sint A B & A C nerui optici; B D verò & C D optici axes. Quia ergo A B D & A C D anguli ex neruis opticis A B, A C & axibus B D, C D conſtituti minores rectis eſſe non poſſunt, vt ſuperiore propoſitione eſt demonſtratum, reliquos duos B A C & B D C aut duobus rectis pares, aut duobus rectis minores eſſe oportet. E
Ducta enim A D, ſi quidem in triangulo A B D angulus A B D rectus eſt, erunt duo reliqui, nempe B A D, B D A anguli vni recto æquales per 32. primi Euclidis: eademq́; ratione in triangulo A C D probari poſſunt anguli C A D, C D A vni recto æquales eſſe. Erunt ergo ſimul omnes, hoc eſt duo B A C & B D C duobus rectis pares: at B A C obtuſum eſſe ex diſſectione conſtat. Reliquus igitur B D C acutus eſſe conuincitur. Si verò anguli A B D & A C D rectis ſint maiores, F
(quod plurimùm euenit propter neruorum opticorũ craſſitudinem, quæ tantos flexus ſine vi atque inſigni diſtenſione non admittit) erunt reliqui B A C & B D C duobus rectis minores: quoniam igitur B A C recto eſt maior, erit B D C multò adhuc recto minor. Quare axes optici eò adduci non poſſunt, vt ad normam concurrant; quod probare fuit propoſitum.

A

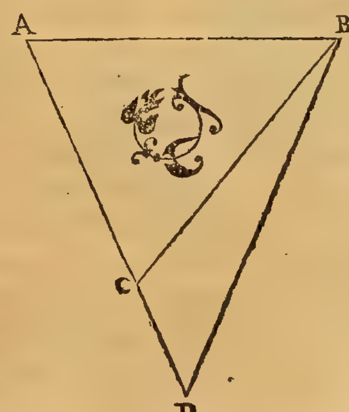
PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

Viſus percipit angulum ſub connectente centra viſuum & axe optico comprehenſum.

SVPERIORE libro propoſitione 20. oſtenſum eſt, motum oculorum interno ſenſu percipi. Cùm igitur omnis illa diuerſitas, quam ſubit angulus ſub connectente centra viſuum & axe optico comprehenſus, ex oculo- B rum mutatione dependeat: vti neceſſe eſt, oculo moto angulum augeri minuíve; ita conſequens eſt, vt percepto motu, anguli quoque euariationem animus perſentiat, augerique oculorum diuaricatione, contractione verò minui cognoſcat. Tametſi verò præter motus quibus oculi cientur, etiam motuum differentias interna facultas animæ diſtinguat, vt propoſ. 21. ſuperioris libri docuimus; non inde tamen confeſtim ſequitur eam cognitioně, qua angulus ſub connectente centra viſuum & axe optico comprehenſus percipitur, ita exactam eſſe debere, vt ipſius anguli quantitatem ad vnguem determinet, maioriſq; ac minoris diſcrimina ad amuſſim internoſcat, nam neque ipſorum motuum differentias ita accuratè internus ſenſus dignoſcit: vti ergo motuum, ſic & angulorum diſcrimina ſenſus æſtimat; ac tum angulos augeri, cùm C axes optici diuaricantur; tum verò minui, cùm axes contrahuntur. hæc enim neceſſitudine quadam ita ſequuntur, vt perceptio motus in cognitionem anguli deducat.

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

Longitudinem vnius axis percipit alter oculus ex magnitudine anguli ſub proprio axe & connectente centra viſuum contenti.



SINT duo centra viſuum A & B, axiſque oculi A ſit A C, cuius magnitudi- D nem cognoſci dico à viſu B, ex magnitudine anguli A B C ſub B C axe proprio & A B connectente centra viſuum comprehenſi. Hic enim quo maior eſt aut minor, eò neceſſe eſt oppoſitum illi axem, cui inſiſtit, maiorem aut minorem eſſe per 19. primi Euclidis. Non quidem eo ſenſu, vt quam proportionem habet angulus ad angulum, hoc eſt A B C ad A B D, eam proportionem habere intelligatur axis A C ad axem A D, id namque rationi aduerſatur: ſed vt maiori angulo A B D maior axis A D reſpondeat.

E Hoc tamen prætereundũ non eſt, quando inæquales axes æqualem angulũ ſubtendunt, vt B C & B D angulum A, tunc viſum A haud poſſe ſuapte ſola vi inæqualitatem axium B C & B D aſſequi, ſed internæ facultatis præſidio opus eſſe. Hæc enim aduertens angulum A B D maiorem factum eſſe, quàm erat A B C manente axe A D immoto, tacita argumentatione colligit B D axem axe B C maiorem eſſe. Cùm enim acutus ſit angulus B C A per 22. propoſ. huius libri, reliquum nempe B C D obtuſum eſſe oportet per 13. primi Euclidis. Quare per 19. primi Euclidis maius eſſe conuincitur latus B D quod maiorem angulum ſubtendit, quàm B C, quod acutum ſubtendit angulum B D C. ſicque in diiudicandis axium opti- F corum longitudinibus mutuam ſibi oculi opem conferunt.

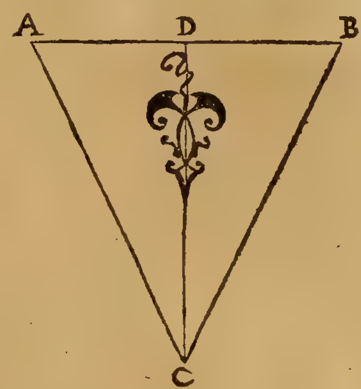
Notandum etiam, quòd quò anguli ſub connectente centra viſuum & axibus contenti maiores euadunt, diductis nempe diuaricatiſque plurimùm axibus, eò incertius ſit de illorum longitudine iudicium. cuius rei hæc eſt ratio, quòd in triangulis non eadem ſit proportio angulorum quæ ſubtenſorum laterum; ſed maior ſit laterum ratio, quàm angulorum, vt lib. ſequenti propoſ. 7. & 12. demonſtrabitur.

 A

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

Si radius communis, ei quæ centra viſuum connectit, normalis fuerit, erunt axes optici inter ſe æquales.

SIT ea quæ centra viſuum connectit A B, cui radius communis ad normam
incidat ad ſignum D. dico axes opticos A C
& B C æquales inter ſe eſſe. Cùm enim per
radij cõmunis definitionem, quæ ſexta eſt B
huius libri, æquales ſint A D & D B, ſitque
vtrique triangulo A D C & B D C latus D C cõmune, & an-
gulus A D C angulo B D C æqualis, vtpote rectus vterque, erit
per 4. primi Euclidis & baſis A C baſi B C æqualis; quod
erat demonſtrandum. Eſt verò hæc axium opticorum
diſpoſitio ad videndi munus facilè obeundum accom-
modatiſſima; vtpote qua oculorum nerui muſculiq; ex
æquo tenduntur; ita ſcilicet moderatione quadam vnà
laborant, ſeq; mutuò iuuant. Quod ſanè contrà accidit,
cùm limis oculis aliquid intuemur. tum namque diſtortis coactiſque muſculis vali- C
diore conatu eſt opus, vt aliquo temporis ſpatio in eodem ſitu contineantur.



PROPOSITIO XXVI. THEOREMA.

Et ſi æquales inter ſe fuerint axes optici, radius communis, ei quæ connectit centra viſuum, normalis erit.

HÆC ſuperioris propoſitionis eſt conuerſio, poteſtque eodem modo de-
monſtrari. Cùm enim in triangulis A D C, B D C, æquales ſint A D & D B D
per radij communis definitionem; ſitque D C vtrique triangulo commu-
nis, baſis verò A C baſi B C æqualis concedatur, erit quoque per 8. primi Eu-
clidis angulus A D C æqualibus lateribus contentus, angulo B D C æqualis,
ac proinde C D ipſi A B normalis per 10. definitionem primi Euclidis. Deinde per id,
quod ex contrario ſequitur impoſſibile, idem confirmari poteſt: eſto enim C D ipſi A B
obliqua, angulusque A D C angulo B D C maior: erit ergo per 24. primi Euclidis, & axis
A C maior axe B C; ſiquidem A D ipſi D B eſt æqualis, D C verò vtrique triangulo commu-
nis: at ex hypotheſi A C ipſi B C eſt æqualis: igitur nequit angulus A D C angulo B D C
maior eſſe, ſed neque minor, eamdem ob cauſam. Eſt itaque rectus vterque & C D ipſi A B
quæ centra viſuum connectit normalis; quod oſtendiſſe oportuit. E

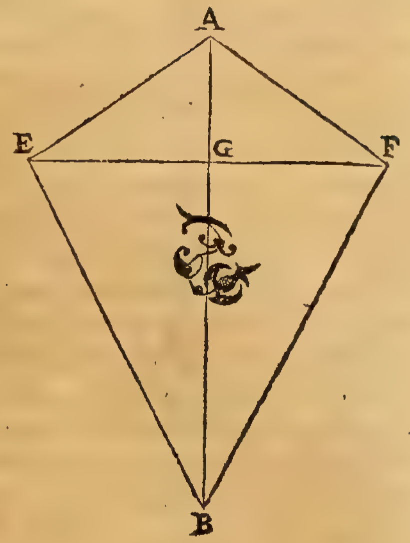
PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Axes optici ad ſignum aliquod communis axis congredientes ſunt inter ſe æquales; & cum ea, quæ extrema neruorum opticorum connectit ceu baſi iſoſceles efficiunt; cuius angulum concurrentibus axibus comprehenſum, axis communis bifariàm ſecat. F

AXES optici ſint E B & F B, concurrentes cum axe communi A B ad
ſignum B. Quoniam per 11. propoſitionem huius libri E F axe communi
A B bifariàm diſcriminatur in G, erit latus E G trianguli E G B lateri G F
trianguli E G B æquale; latus autem G B vtrique commune eſt: ſed &
anguli E G B, F G B, æqualibus lateribus comprehenſi ſunt inter ſe æqua-
les; vtpote recti ambo per axis communis definitionem: igitur per 4. primi Euclidis
erit & baſis E B baſi F B æqualis; quod primò proponebatur.

Quare iſoſceles erit triangulum E B F, ex duobus æqualibus axibus & connectente
extrema neruorum opticorum E F conſtitutum; quod ſecundò propoſitum fuit.

Cumque



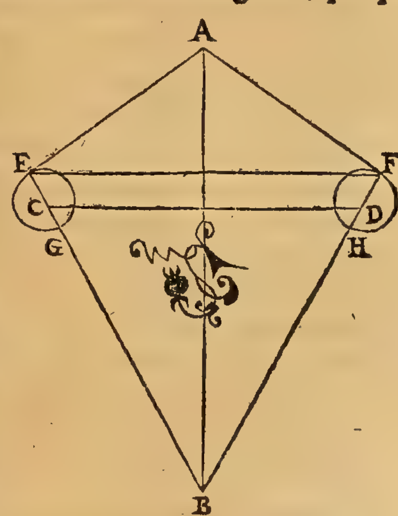
A Cumque per eamdem 4. primi Euclidis, & reliqui anguli reliquis angulis æquales ſint, vterque vtrique, quibus æqualia latera ſubijciuntur, erit angulus E B G angulo F B G æqualis: vnde & illud ſequitur, angulum E B F per communem axem A B bifariàm ſectum eſſe; quæ omnia propoſita fuerant demonſtranda.

Hæ & ſimiles nonnullæ opticorum radiorum proprietates minorem in ſe ſubtilitatem
B habere videbuntur, quòd abſque demonſtratione vel mediocriter verſatis perſpicuæ eſſe poſſint: tamen quia ad totius materiæ intelligentiam earum cognitionem neceſſariam eſſe deprehendimus; voluimus non abſque Mathematica demonſtratione præteriiſſe, in gratiam eorum, qui id in minimis etiam rebus pertinaciter exigunt.

PROPOSITIO XXVIII. THEOREMA.

C *Axe communi cum duobus opticis coëunte, quæ centra viſuum connectit, illi quæ iungit extrema neruorum opticorum eſt parallela.*

OPTICI nerui ſint A E & A F, quæ verò illorum extrema iungit E F, quæque centra viſuum cõnectit C D: cùm æquales ſint oculorum orbes, erunt & ipſorum diametri E G & F H inter ſe æqua-
D les. Rurſus cùm ex oculorum constructione centra viſuum ſimilem in ſuis orbibus ſitum habeant, erit E C ipſi F D æqualis, quæ ſi ab æqualibus iam antè oſtenſis E B & F B auferantur, relinquentur C B & D B æquales. Quare vt E B ad F B, ita erit C B ad D B, nempe æquale ad æquale; & alternatim, vt E B ad C B, ita F B ad D B: ſunt igitur latera E B & F B in C & D ſecta proportionaliter. Ex quo tandem fit per ſecundam ſexti Euclidis, vt quæ ad ſectiones adiungitur recta linea C D, hoc eſt quæ centra viſuum con-
E nectit, ad E F reliquum trianguli latus ſit parallela; quod erat demonſtrandum.



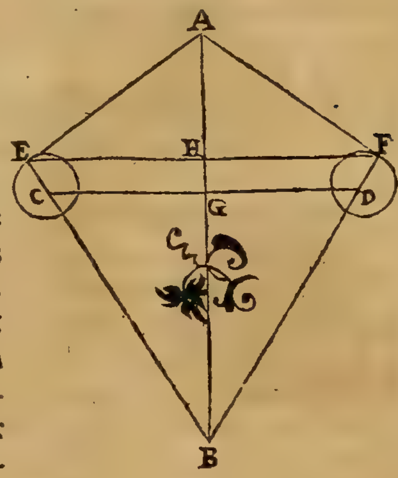
PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Axis communis cum duobus opticis conueniens, eam quæ centra viſuum connectit, ad normam & bifariàm ſecat.

AXIS communis ſit A B concurrens cum duobus opticis C B & D B in B,
F ſecanſque C D connectentem centra viſuum in G. Dico primò B G ipſi C D perpendicularem eſſe. quoniam enim propoſitione præcedente parallelæ oſtenſæ ſint C D & E F, quæ in illas incidit recta linea B G H (incidet autem in vtramque, quoniam in eodem ſunt plano per 15. huius) faciet per 29. primi Euclidis, angulos E H B & C G B æquales: at angulus E H B rectus eſt per axis communis definitionem, ergo & C G B rectus erit: quare A B eſt ipſi C D perpendicularis per 10. definitionem lib. primi Euclidis.

Deinde, dico C D in G ſectam eſſe bifariàm. Cùm enim duo triangula C B G, D B G, latus C B lateri D B æquale habeant per 27. huius: latus verò G B vtrique ſit commune, angulos item habeant C B G, D B G æqualibus lateribus contentos æquales per eam-

dem 27. huius, erit per 4. primi Euclidis & baſis C G baſi G D æqualis; quod erat demonſtrandum. A

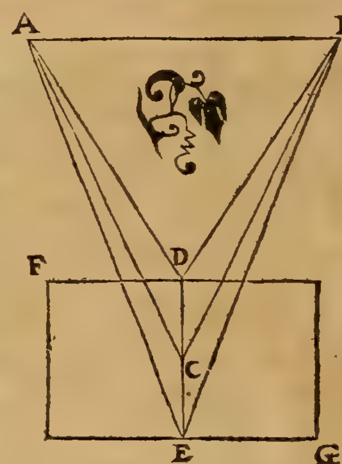


Licet idem in hunc quoque modum demonſtrare. Cùm trianguli C B D angulus B ſit ſectus bifariàm per 27. huius; ſecans autem angulum recta linea A B, ſecet & baſin, propterea quòd in eodem ſint plano per 14. huius: baſis ſegmenta per 3. ſexti Euclidis eamdem habebunt rationem, quam reliqua ipſius trianguli latera: at reliqua trianguli latera C B & D B oſtenſa ſunt æqualia propoſitione 27. huius: ergo & baſis ſegmenta æqualia inter ſe erunt. Rurſus cùm æquilatera ſint triangula C B G & D B G, erunt & æquiangula per 8. primi Euclidis: æquales igitur ſunt inter ſe anguli C G B & D G B, ac proinde recti per 10. definitionem primi Euclidis; quod erat demonſtrandum. B

PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Omnes radij ducti ab vtroque oculo ad idem punctum eius lineæ, quæ cum æqualibus axibus rectos angulos facit, ſunt inter ſe æquales. C

SINT centra viſuum A & B in ſublimi conſtituta; æquales autem axes A C & B C in rectam lineam D E ſubiecti plani F G normaliter incidant: dico omnes radios ad idem punctum huius lineæ D E protenſos æquales inter ſe eſſe. Sint enim, verbi gratia, A D & B D ad idem punctum D eius lineæ D E ducti: quoniam in triangulis A C D & B C D duo latera A C & B C ſunt æqualia ex hypotheſi: latus verò C D vtrique eſt commune; angulus autem A C D angulo B C D æqualibus lateribus contentus æqualis eſt ex conſtructione, vtpote rectus vterque, erit & baſis baſi, hoc eſt A D ipſi B D æqualis per 4. primi Euclidis; quod propoſitum fuit demonſtrare. D



Eodemque modo demonſtrare licebit radios A E & B E ad idem punctum E lineæ D E protenſos, atque adeò quoſcumque alios iiſdem legibus ductos æquales inter ſe eſſe.

PROPOSITIO XXXI. THEOREMA. E

Et qui ad diuerſa puncta lineæ axibus normalis, æquè tamen ab axium concurſu diſsita procidunt radij, ſunt inter ſe æquales.

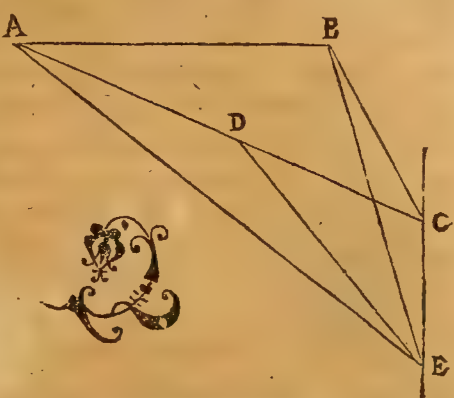
REPOSITA eâdem figurâ, quæ in præcedente propoſitione, oſtendendum eſt radios A D & B D, radiis A E & B E ſingulos ſingulis æquales eſſe; ſi quidem puncta D & E pari interuallo ab C axium concurſu diſiuncta ſint. Nam in triãgulis A C D, A C E, latus C D lateri C E ex hypotheſi æquale eſt; latus verò A C vtrique eſt commune, anguliq; A C D, A C E æquis lateribus contenti F æquales ſunt, ambo ſcilicet recti ex conſtructione: igitur per 4. primi Euclidis & baſis A D baſi A E æqualis erit. Cùm verò eadem demonſtratio in radiis B D & B E, ceteriſq; omnibus locum habeat, conſtat radios qui ad diuerſa puncta lineæ D E axibus normalis æquè à concurſu axium diſiuncta porriguntur, æquales inter ſe eſſe; quod erat propoſitum demonſtrare.

PRO-

A
PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

Si fuerint axes optici inæquales, radij omnes ducti ad idem punctum eius lineæ, quæ cum axibus angulos rectos facit, inæquales inter ſe erunt.

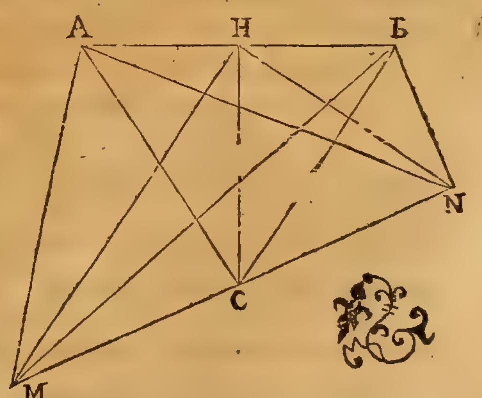
OPTICI axes ſint A C & B C inæquales, maior quidem A C, minor verò B C; linea autem, quæ cum axibus B rectos angulos facit, ſit C E, punctúmque in ea acceptum quodcumque E, ad quod ducti radij A E & B E inæquales quoque inter ſe ſint neceſſe eſt. Sumatur enim ex A C ipſi B C æqualis C D per 3. primi Euclidis, iungantúrque D & E per rectam D E. Cùm igitur æquales ſint B C & D C in triangulis B C E & D C E, vtrique autem communis ſit C E, anguliſque B C E, D C E æquis lateribus contenti æquales ſint, nempe recti ambo ex hypo- C theſi, erunt & B E, D E baſes per 4. primi Euclidis æquales. At cùm D C E angulus rectus ſit, erit per 16. primi Euclidis angulus externus A D E recto maior, atque idcircò per 32. primi Euclid. maximus eorum, qui ſunt in triangulo A D E. Igitur per 19. primi Euclidis, quod ei ſubijcitur latus A E, latere D E maius eſt: eſt verò D E ipſi B E oſtenſa æqualis; erit ergo A E etiam quàm B E maior: ſunt igitur AE, B E inæquales. Quæ demonſtrandi ratio cùm in ceteris quoque locum habeat, erunt omnes radij ea lege ducti inæquales; quod erat propoſitum demonſtrare.



PROPOSITIO XXXIII. THEOREMA.

D *Si axes optici æquales inter ſe ſint, per illorum verò concurſum recta agatur linea imparibus angulis: dico radios ab vtroque viſu ad quoduis eius lineæ punctum ductos inæquales inter ſe eſſe.*

SINT A C & B C axes optici æquales; per C autem, in quo axes conueniunt, recta ducatur M N, inæquales angulos cum axibus A C, B C efficiẽs, minorem quidem A C M, maiorem verò B C M; & ad punctum eius quodcumque, exempli cauſa M radij optici E emittantur A M, B M. Hos dico inæquales inter ſe eſſe.



Cùm verò duobus modis propoſitum eueniat, ſit primò M N in eodem plano cum axibus A C & B C: atque ex C recta erigatur C H, quæ angulum A C B bipartitò ſecet; eadem ergo ſecabit & A B bifariàm, quòd nimirum per 3. ſexti Euclidis linea A B ſegmenta A H & H B eam inter ſe rationem habeant, quam radij A C & B C ex hypotheſi æquales. Quare per 8. primi Euclid. erunt anguli A H C & B H C æqua- F les, quoniam latera A H & H C lateribus B H & B C vtrumque vtrique æqualia ſunt, & baſis A C baſi B C æqualis. Cùm verò anguli A H C, B H C æquales ſint, erunt per 10. definitionem libri primi Euclid. ijdem recti. Rurſus ex H recta ducatur H M, erit ergo angulus A H M recto minor, nempe pars toto, & B H M maior recto. Quocircà cùm in triangulis A H M & B H M duo latera A H & B H æqualia ſint, latus verò H M vtrique commune, & angulus B H M angulo A H M maior, erit per 24. primi Euclidis & baſis B M baſi A M maior. Simili autem modo in ceteris, veluti A N & B N, ac quibuſcumque aliis demonſtratio inſtituetur.

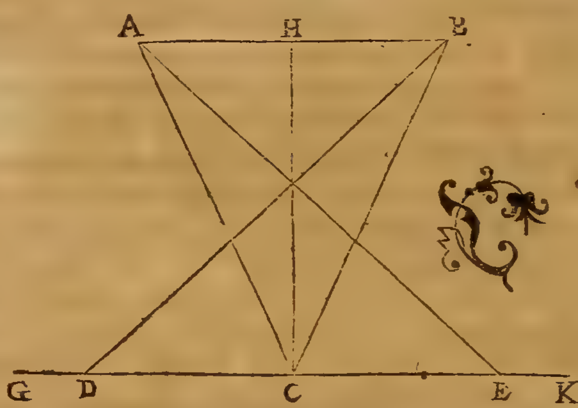
Sit deinde M N non in eodem plano cum æqualibus axibus A C & B C, ducanturq; ad idem punctum M radij A M & B M. Hos dico inæquales eſſe. Cùm enim in triangu-

lis A M C, B M C latera A C & B C æqualia ſint ex hypotheſi, & M C vtrique ſit cõmune; an- A
gulus verò A C M minor ſit angulo B C M ſub æqualibus lateribus contento ex hypotheſi, erit per eamdem 24. primi Euclid. & baſis A M baſi B M minor. Cumque in ceteris veluti A N & B N eadem ſit demonſtratio, vniuersè concluditur radios omnes ductos ab vtroque viſu, &c. quod initio propoſitum fuit demonſtrare.

PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

Si radius communis in rectam quamdam lineam connectenti centra viſuum parallelam rectis inciderit angulis, erunt radij B
omnes, qui ab alternis viſibus ad puncta æquè à radio communi diſtantia procident, inter ſe æquales.

SIT ea quæ centra viſuum connectit A B, eique parallela G K, in cuius punctum C radius cõmunis H C rectis incidat angulis; puncta autem in ea ſumantur D & E pari interuallo à C diſſita: dico radios A E & B D ab alternis viſibus ad puncta E & D pertinentes æquales inter ſe eſſe.



C

Cùm enim A B & G K parallelæ conſtituantur, in eaſque incidat H C, erunt per 29. primi Euclidis angulus A H C angulo H C E, item angulus B H C angulo H C D æquales: at rectus ſupponitur vterque angulorum H C E & H C D; ergo & A H C, B H C recti erunt: ideoque recta H C vtrique A B & G K perpendicularis per 10. definitionem lib. 1. Euclidis: quare, per 25. huius, axes optici A C & B C æquales inter ſe erunt; & per 27. huius, angulus A C B per re- D
ctam H C ſectus erit bifariàm.

Si ergo æqualibus angulis H C D & H C E addãtur æquales, H C B quidem angulo H C D, ipſi verò H C E angulo angulus H C A, fient B C D & A C E anguli inter ſe æquales: at latera quibus hi anguli continentur æqualia quoque ſunt, nempe B C & C D trianguli B C D lateribus A C & C E trianguli A C E, vtrumque vtrique, hoc eſt B C ipſi A C per iam factam demonſtrationem; C D verò ipſi C E. ex hypotheſi igitur per 4. primi Euclidis ſubiectæ etiam baſes B D & A E æquales inter ſe erunt; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

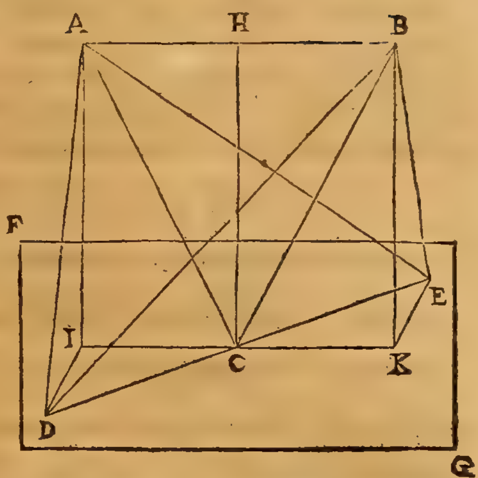
Si radius communis in ſubiectum planum rectis incidat angulis, & E
in eodem plano per punctum incidentiæ recta quadam linea ducatur, radij ab alternis viſibus ad duo eius puncta pari interuallo à communi radio diſiuncta, æquales inter ſe erunt.

HÆC propoſitio vniuerſalior eſt antecedente: poteſtque ſimili ferè modo paucis mutatis demonſtrari. Sit igitur D E non parallela ipſi A B connectenti centra viſuum: ſed tamen in plano F G, cui H C radius communis F
rectis angulis inſiſtit, perq; C punctum communis ſectionis H C & plani tranſiens. Sint etiam in eadem hac linea D E ſigna D & E æquali interuallo ab C diſiuncta.

Dico radios A E & B D ab alternis eductos viſibus, æquales inter ſe eſſe. ducatur enim I K ipſi A B æqualis & parallela, ſic vt æquales etiam ſint eius I C & C K, iunganturque A I & B K, quæ per 33. primi Euclid. æquales & parallelæ erunt. iungãtur item I D & K E. His ita conſtructis, quoniam in triangulis C I D & C K E, C I ipſi C K, & C D ipſi C E æquales ſunt, hæ quidem ex hypotheſi, illæ verò ex conſtructione; eſt autem & angulus I C D angulo K C E per 15. 1. Eucl. æqualis, erit per 4. 1. Eucl. & baſis I D baſi K E æqualis.

Deinde,

A Deinde, cùm in triangulis A I D, B K E ſint A I & I D æquales ipſis B K & K E vtraque vtrique per iam exhibitam demóſtrationem, ſitq́; angulus A I D, angulo B K E æqualis, vtpote rectus vterque per 8. vndecimi Euclidis; quia nimirum H C, quæ vtrique A I & B K eſt parallela, ſubiecto plano ad rectos eſt angulos, erit baſis quoque A D, baſi B E æqualis per 4. primi Euclidis.



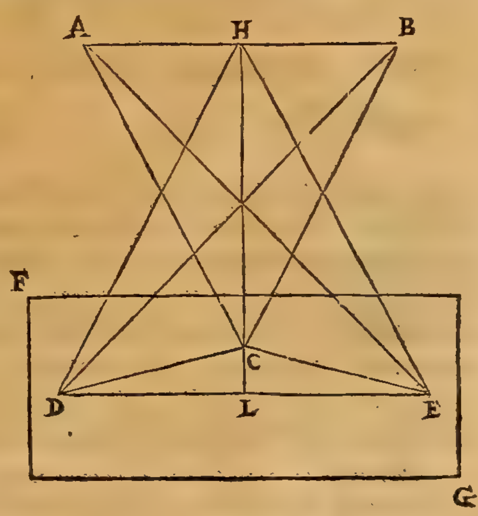
B Rurſus, quoniam in triangulis A C D, B C E, æquales ſunt A D & A C ipſis B E & B C vtraque vtrique, hoc eſt A D ipſi B E per iam factam demonſtrationem, & A C ipſi B C per 27. huius; ſitque ex hypotheſi baſis quoque C D, baſi C E æqualis, erit per 8. primi Euclidis & angulus C A D angulo C B E æqualis, ac proinde per 4. primi Euclidis, & reliqui anguli reliquis angulis æquales erunt.

Demum, in triangulis A D E & B E D quandoquidem æqualis iam oſtenſa ſit A D ipſi
B E, ſitque D E vtrique communis, angulus item A D E æqualis quoque iam probatus ſit
C angulo B E D ſub æquis lateribus contento, ſequitur per eamdem 4. primi Euclidis baſim quoque A E baſi B D æqualem eſſe. Similis autem eſt in ceteris demonſtratio. Igitur ſi radius communis in ſubiectum planum, &c. quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

Sint axes optici inter ſe æquales, radiuſq́; communis plano cuipiam rectis inſiſtat angulis, dico alternos radios qui ad puncta æquè à radio communi diſiuncta in linea connectenti centra viſuum
D *parallela porriguntur, æquales inter ſe eſſe.*

SVNTO axes optici A C & B C æquales; radius autem communis H C plano F G rectis angulis inſiſtat: ſumanturque in linea D E, quæ connectenti cẽtra viſuum ſit parallela, duo ſigna D & E pari interuallo ab C remota. non tranſeat autem D E per punctum C: (nam caſus quo hæc linea per punctum incidentiæ incedit, ſuperiùs eſt explica-
E tus propoſitione 34.) dico alternos radios A E, B D, æquales inter ſe eſſe.



Ex H enim recta educatur H L connectenti centra viſuum A B perpendicularis, quæ ipſi quoque D E perpendicularis erit, per 29. primi Euclidis. In parallelas namque A B, D E, recta incidens linea H L alternatim angulos æquales efficit; ſi igitur A H L & B H L anguli recti ſint, vti ſupponimus, erunt & H L D, H L E recti.

Deinde, ducantur C D & C E quæ ex hypotheſi æquales inter ſe erunt; ſupponimus
F enim D & E ab C æquali interuallo diſtare.

Quoniam igitur in triangulis H C D & H C E æqualis eſt C D ipſi C E, & H C vtrique communis eſt; angulus autem H C D angulo H C E æquis lateribus contento æqualis eſt, vtpote rectus vterque per 3. definitionem vndecimi Euclidis, quòd H C plano, cui C D & C E inſcribuntur, rectà ſupponatur, erit & baſis H D baſi H E æqualis.

Rurſus, quia æquales ſunt H D & H E, erunt anguli H D E & H E D per 5. primi Euclid. æquales: eſt verò angulo H D E æqualis angulus A H D, quòd nempe in parallelas A B & D E recta incidens linea H D alternatim angulos æquales efficiat per 29. primi Euclidis: ſic & angulo H E D angulus B H E eſt æqualis: igitur ipſi quoque A H D & B H E anguli inter ſe

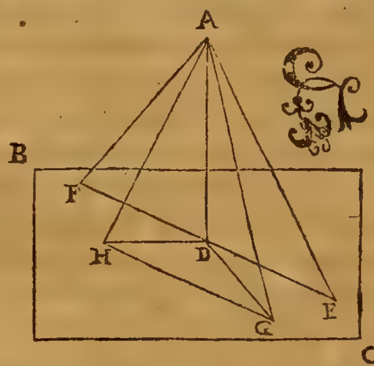
ſe erunt æquales. His proinde ſi communis addatur D H E, fient & compoſiti A H E, B H D A
æquales per communem notionem.

Cùm verò circum æquales iam oſtenſos angulos A H E & B H D, latera A H & H E lateribus B H & H D æqualia conſiſtant vtrumque vtrique, erit & baſis A E baſi B D per 4. primi Euclidis æqualis; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

Si vnius oculi axis opticus in ſubiectum planum rectis incidat angulis, erunt omnes radij, ab eo ducti ad puncta in plano æquè ab B
axe diſſita, æquales.

SIT A centrum viſus in ſublimi conſtitutum, à quo axis opticus A D in ſubiectum planum B C rectis angulis procidat. Sumantur autem E & F gemina puncta æquali ſpatio a D remota, quæ iungantur per rectam E F. Hæc ſi per D tranſeat, erunt A E & A F radij per 4. primi Euclid. æquales. Quoniam enim in triangulis A D E, A D F latus D E lateri D F æquale ſupponitur: eſt verò A D vtrique commune, & anguli A D E & A D F æquales ſunt, C quippe recti initio poſiti, erunt & baſes A E & A F inter ſe æquales; quod erat demonſtrandum.



Si verò ſumantur puncta G & H æquè etiam à D remota, connectens autem illa G H non per D tranſeat: nihilominùs oſtendemus radios ab oculo A ad puncta G & H pertinentes æquales inter ſe eſſe. ducantur enim D G & D H, quæ quoniam æquales ſunt ex hypotheſi in triangulis A D G & A D H, eſt verò A D vtrique communis, & anguli A D G, A D H æquis lateribus contenti, recti ſunt per 3. definitionem vndecimi libri Euclid. erunt per ſuperiùs citatam 4. propoſit. primi Euclidis & baſes A G & A H inter ſe æquales; quod erat demonſtrandum. D

PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

A re vna duobus oculis obiecta duæ formantur pyramides, quarum communis baſis res ipſa eſt, quæ ſpectatur; at vertices in oculis ſunt.

TAMETSI in omnem partem medij perſpicui emiſſitiæ formæ à re ſpectabili deſtinentur, tamen illæ ſolæ dignoſcenti facultati obſeruiunt, quæ directò in centrum viſus porriguntur, vti ſæpiùs hactenus dictum oſtenſumque eſt. E Harum verò productiones, quoniam à re viſa, quæ ſenſibilem latitudinem habet, initium ſumunt, indeque ſenſim in anguſtum coactæ, tandem in punctum, quod centrum viſus eſſe diximus, definiuntur, formam cuiuſdam corporis acuminati induunt, de genere illorum, quæ τὰ ςέρεα Græcè nuncupantur, angulum in oculo tamquam in vertice habens, baſim verò ipſius rei viſæ ſuperficiem oculis obiectam.

Hæc corporea forma interdum quidem eſt conus, vt cùm circulus planè obuerſus ſpectatur; frequētiùs autem pyramis eſt baſim habens rem ipſam quæ ſpectatur, ſubinde triangularem, interdum quadrangularem, aliàs alterius numeri multilateram ſuperficiem. F Vnde licet coni optici nomen interdum vſurpetur; frequentior tamen eſt vſus opticæ pyramidis, quo nos etiam in decurſu orationis paſſim vtemur, ne multitudo ſynonymorum rem per ſe obſcuram etiam reddat obſcuriorem.

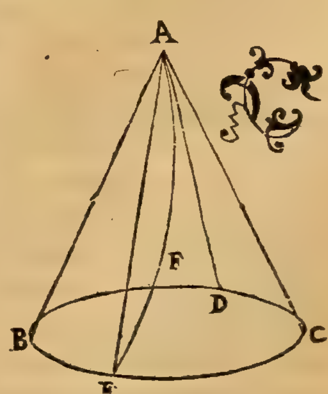
Cumque eiuſmodi ſit, vti diximus, formarum eductio ac profluentia, neceſſariò efficitur, vt ab vna eadémque re, non modò ad geminos oculos; ſed ad quotcumque etiam, ad quos rectis lineis formæ protenduntur, opticæ pyramides attineant. Id verò maximè ex eo apparet, quòd rerum imagines, à quacumque parte obiecti, in omnem partem medij perſpicui deſtinentur. Ergo & ad quotcumque oculos, quo tandem voluens loco conſiſtant, dummodò ad illos liber pateat formarum per rectas lineas acceſſus. Igitur à re

A à re vna duobus oculis obiecta duæ formantur pyramides, quarum communis baſis eſt
res ipſa quæ ſpectatur, vertices autem centra ſunt viſuum; quod erat oſtendendum.
Cùm res vna duobus ſpectatur oculis, anguli qui ad vertices ſunt pyramidum optica-
rum, non ſemper æquales inter ſe exiſtunt: nam præter directum obtutum, quo pyra-
mides æquales eſſe oportet, in quamcumque partem limi oculi conuertantur, imparibus
ſemper angulis formas rerum admittunt, quorum is maior eſt, qui ad propinquiorem
oculum terminatur; is verò minor, qui oculum ſpectat remotiorem. Quod ſanè ma-
nifeſtum per ſe eſſe arbitror: id verò admiratione dignum puto, quo pacto fiat vt quæ li-
mis oculis cernuntur, non omnia confuſa ac velut informia videantur, etſi per axes
B opticos in res ipſas defixos intuitus fiant. Nam maioribus ſpectata angulis maiora, mi-
nora minoribus apparent. Si ergo res vna eademque altero quidem oculo maior, altero
verò minor propter angulorum, in quos pyramides terminantur, inæqualitatem con-
ſpiciatur, illa profectò ſeipſa maior & minor, eodem tempore & ab eodem intuente
videbitur: atque ita cùm ſingulorum oculorum phantaſiæ minimè ſibi congruant, con-
fuſa quædam ac perturbata rei imago ſenſui principi exhibebitur.
Hæc certè rationi conſentanea videtur oratio: at, quod planè mirum eſt, non ita ſe
res habet, ſed limis etiam oculis res obiectæ clarè atque perſpicuè cernuntur, cùm
in eas optici axes intenduntur. Cuius rei cauſam hanc eſſe arbitror, quòd non ideò res
obiectæ ſingulares appareant, quia apparentes imagines, quæ ab vnaquaque illarum ad
C diſtinctos oculos porriguntur, ſibi mutuò exactè congruunt: ſed quia ſingulorum ocu-
lorum functionibus communis ſenſus ex æquo opem ſuam impertit, eodem vim ſuam
exerens, quò per axes opticos oculorum acies intenduntur. Igitur eius, quod vterque
ſimul oculus iugatis axibus intuetur, communis ſenſus vnam notionem effingit, non ex
duabus illis, quæ ad ſingulos oculos pertinent, conflatam; ſed propriam atque imagina-
tiuæ facultati, cui eam conſignat, accommodatam. Licet ergo pyramidum optica-
rum, quæ ab eadem re ad duos oculos obliquè ſpectantes proueniunt, inæquales ſint an-
guli, atque eapropter vni quidem oculo res eadem maior, alteri verò minor offeratur;
non tamen eadem diuerſitas in primarium ſenſum tranſit, ſi modò per axes intuitus fiat,
vti diximus: ſi autem axes citra vel vltra rem propoſitam congrediantur, gemina quidem
D eiuſdem rei phantaſia ſpectabitur, vt lib. 4. in fallaciis loci dicemus; at maior altera, al-
tera minor apparebit, propter angulorum, quibus ſpectantur, inæqualitatem.

PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

Pyramis optica per ſe immobilis eſt: mouetur autem ex accidenti, tota quidem moto obiecto; at moto oculo, ſolùm ex parte.

SI per ſe moueri loco poſſet optica pyramis, id euenire interdum poſſet,
oculo req; viſa immotis ac perſiſtentibus. Id autem fieri nulla ratione
E poſſe perſpicuum eſt, cùm manente pyramidis vertice, ac baſi immota,
ſuperficies, quæ præter baſin reliqua eſt, mutare locum omnino nequeat:
baſi etenim quieſcente, ſingula eius puncta, veluti ſunt B, C, D, E, ſuis locis
firma conſiſtunt. Si ergo & A vertex quieſcat, ſingulæ etiam
lineæ à baſi ad verticem protractæ, vt ſunt B A, C A, D A, E A,
ac ceteræ, quæ ab aliis punctis eiuſdem baſis ad verticem
educi poſſunt, immotæ perſeuerant; propterea nimirum
quòd à puncto ad punctum vnam dumtaxat rectam lineam
ducere concedatur, ne aduerſus commune axioma duæ re-
F ctæ lineæ ſpatium comprehendant, quod profectò tum
eueniret, ſi a baſis puncto E, exempli cauſa, ad A verticem
pyramidis opticæ alia quàm E A recta linea extenderetur,
cuiuſmodi eſſet E F A. Fieri igitur non poteſt, vt baſi ac
vertice pyramidis opticæ perſiſtentibus, ſuperficies, quæ præ-
ter baſin reliqua eſt, moueatur: quare pyramis optica per
ſe immobilis eſt; quod primo loco oſtendendum erat.



Deinde, moto obiecto, & baſis pyramidis opticæ, & ea quæ præter baſin eſt ſuperfi-
cies, pariter mouentur; his autem duabus partibus tota pyramis continetur: igitur ob-
iecto moto totam ſimul pyramidem opticam transferri manifeſtum eſt: verùm hic
motus

motus ex accidenti eſt,quoniam eius cauſa non ipſa eſt pyramis, ſed obiectum transmutatum; quod ſecundo loco probandum fuit. A

Demum, cum ſola ſuperficies excepta baſi verticem communem habeat, baſi nulla ſui parte verticem cõtingente, perſpicuũ eſt,ſi baſis immota perſeueret viſibili quieſcenti adhærens,ſolum autem centrum viſus mutetur,in quod pyramidis opticæ vertex terminatur,totam ſuperficiem pyramidis opticæ oculi motum ſubſequi.Ex quo proinde conſtat,tranſlato ſolo oculo pyramidem opticam ex accidenti quidem,ſed ex parte tantummodò tranſmutari; quod tertio loco propoſitum fuit demonſtrare.

PROPOSITIO XL. THEOREMA. B

Axis pyramidis opticæ mouetur quidem mota pyramide; at ſitum in ea non mutat.

NON æquè, fateor, in pyramide atque in cono axis nomenclatura vſurpatur: propriè namque axis dicitur ea linea, circa quam res quæpiam circumagitur. Vnde in cono, qui ex conuerſo circum quieſcens alterum latus eorum, quæ rectum angulum continent, orthogonio triangulo gignitur, cùm in eumdem rurſus locum triangulũ reſtitutum fuerit, vnde moueri cœperat,axis propriè dicitur quieſcens illa linea, circum quam triangulum vertitur. C

Tamen in pyramide,ex quadam cum cono ſimilitudine & cognatione, axem vocamus eam lineam, quæ à vertice in ſubiectam baſin ita incidit, vt ductum per eam planum pyramidis angulum qui ad verticem eſt, ſecet bifariàm, ſeu quæ per verticem, ac rectæ baſis centrum tranſit; quod in definitione nona huius libri clariùs eſt explicatum. Hæc enim proprietas prima præcipuaque eſſe videtur ex illis, quæ in verum axem quadrant. Et vt non modò in circulo, verùm etiam in triangulo, quadratoque ac ceteris iſoperimetris figuris planis centrum ſeu punctum quoddam reperitur, per quod ductæ ad circumferentiam lineæ,quas diametros vocant,eam bipartitò diuidunt: ita in ſolidis non tantùm in cono, qui circulum baſin habet,ſed etiam in pyramide,cuius baſis triangulum, vel quadratum, aliúdve polypleuron, linea quæ à vertice in centrum baſis terminatur, D axis poteſt nuncupari, eam ob cauſam, quòd plana, quæ per eam aguntur, diametriſque baſis inſiſtunt, ipſum ſolidum ita ſecent bifariàm, quemadmodum baſin diametri.

Expoſita in hunc modum axis natura, perſpicuum relinquitur axem pyramidis opticæ moueri quidem mota pyramide: nam cùm mouetur optica pyramis, conſequens eſt, vt aut vertex, aut baſis, aut ſimul vtrumque locum mutet; at mutato vel vertice, vel baſis centro, vel vtroque, axem ſequi neceſſe eſt, cùm is per vtrumque ducatur: igitur mota pyramide optica, axem quoque pariter transferri neceſſe eſt.

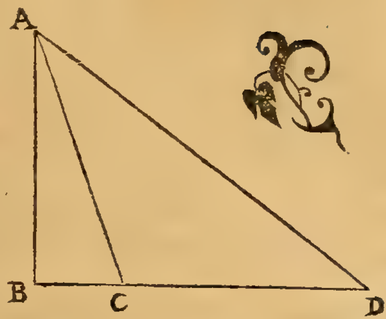
At ſitum propterea non mutat: quoniam enim vtcumque pyramis optica moueatur, vertex eius ſemper in oculo eſt, centrum autem baſis numquam à medio ipſius diſcedat, E perſpicuè ſequitur, axem qui per vtrumque tranſit, eumdem ſemper ac firmum ſitum in optica pyramide retinere; quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Axem opticum extra pyramidem ſubinde excurrere nil vetat.

PRÆNOTANDVM eſt alium eſſe axem opticum, alium verò pyramidis axem. Nam opticus axis ille dicitur radius, qui ſuperficiem viſus rectis angulis pertranſit; pyramidis autem axis eſt, qui à vertice ad centrum rectæ F baſeos ducitur. Vnde fit, vt mota pyramidis baſi, oculo verò ſubſiſtente, moueatur axis pyramidis, optico axe immoto: at contrà circumacto oculo, baſi autem perſiſtente, axis opticus maximam mutationem ſuſcipiat, qua parte rem attingit; pyramidis autem axis ad rem viſam quieſcat.

His præcognitis, iam per ſe notum euadit, quî fieri poſſit, vt axis opticus extra viſualem pyramidem procurrat, nimirum ſi obiectum in vno ſit loco, axis autem opticus in alium dirigatur, fortè eueniet, vt axis obiectum non attingat. Exempli gratia, ſi axis opticus ſit A B, viſile autem C D obliquo oculo A ita ſpectatum, vt axis opticus in B defixus maneat;



A maneat; obiectum autem obliquis radiis ad aſpectum perueniat. Quod ſi concedatur, conſequens erit, vt axis opticus extra pyramidem ACD cadat. nam pyramis optica duabus tantùm ſuperficiebus circumſcribitur, vna rei ſpectatæ, quæ ipſi tamquam baſis ſubſternitur: altera illa radioſa, quæ à perimetro baſis in centrum viſus rectà extenditur: at ſi opticus axis rem viſilem non attingat, non incidet in baſin pyramidis opticæ, quæ eſt ipſa rei ſuperficies: ac propterea etiam
B extra eam ſuperficiem cadet, quæ præter baſin vndique pyramidem cingit. Eſt enim hæc extrema omnium earum, tum ſuperficierum, tum linearum, quæ ab oculo ad baſin porriguntur. Vnde ſi intra eam opticus axis incideret; & baſis ipſum exciperet: at extra baſin, id eſt rem viſilem, protendi ſupponitur: ipſum igitur hac conſtitutione extra pyramidem procidere neceſſe eſt; quod propoſitum fuit demonſtrare.

Fieri autem omnino nequit, vt axis opticus verticem pyramidis aliquando ſubtendat: cuius rei in promptu eſt perſpicuaq; demonſtratio, inde deſumpta, quòd axis opticus verticem pyramidis viſualis pertranſeat: in centrum enim viſus, velut in communem terminum, & pyramis & axis opticus definiuntur. nequit igitur axis angulum vertica-
C lem pyramidis opticæ ſubtendere, per cuius communem linearum concurſum neceſſariò incedit.

PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Viſus percipit magnitudinem anguli, qui ad verticem eſt pyramidis opticæ, ex magnitudine eius portionis araneæ tunicæ, quam rei ſimulachrum inuadit.

D DE illo angulo hîc ſermo eſt, qui in centro obtutus ex concurſu radiorũ efficitur, & in quem vertex pyramidis opticæ definitur; cuius magnitudinem quo pacto viſu percipi contingat, ab ipſo ſpecierũ appulſu accipiendũ eſt.

Formæ viſibiles, quæ ab externis rebus directò in centrum viſus deſtinantur, priùs araneam pertranſeunt, quàm in centro viſus congrediantur, atque in ea eius parte quam occupant, velut in compendium redactæ, eumdem ordinem ſitumq; obtinent, quem in rebus ipſis habebant. Inde enim ab ipſis rebus, vnde emanant, ſenſim coarctantur, atque per anguſtum pupillæ aditum coactæ ad centrum vſque obtutus perſtringuntur, araneam priùs præteruectæ, vbi nouæ quodammodò pyramidis baſin efficiunt, cuius magnitudo propria eſt illius anguli menſura, qui in verticem pyramidis deſinit: cùm verò præcipuam ſentiendi vim ac facultatem ad araneam
E pertinere ſuperiori libro propoſitione 27. ſit demonſtratum, dubio procul aranea dum ſpeciem qua imbuitur percipit, eius pariter magnitudinem dignoſcit, hoc ipſo, quòd non tota aranea in actionem videndi incumbat, ſed ea tantùm eius portio quam ſpecies inficit, ex cuius proinde magnitudine quantitatem anguli verticalis cognoſcit.

Hîc obiter notandum non rectè Vitellonem aſſerere lib. 4. propoſit. 17. ita ſe habere angulum pyramidis opticæ ad octo rectos, quemadmodum pars ſuperficiei viſus quæ forma rei inſignitur ad totam oculi ſphæram. Neque enim ex ipſius ſententia pyramis optica verticem propriè habet, cùm nullam radiorum coitionem faciat; ſed vt ipſe lib. 3. propoſ. 21. & 22. fusè ediſſerit, radij à centro viſus priùs fracti diſcedunt, quàm in illud conueniant.

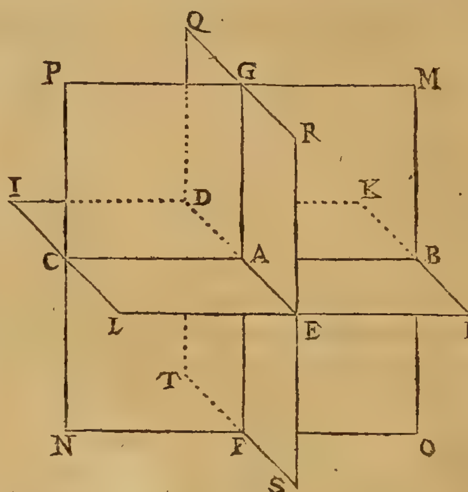
F Deinde, nos etiam ſuperiore libro propoſ. 7. manifeſtè oſtendimus non idem eſſe viſus centrum, atque araneæ tunicæ, aut totius oculi. ſiquidem hæc omnia centris differunt. Igitur non ita ſe habet angulus pyramidis opticæ ad octo rectos, quemadmodum pars ſuperficiei viſus, quæ angulum ad verticem pyramidis opticæ conſtitutum ſubtendit, ad totam oculi ſphæram. id enim de angulo tantùm, qui ad centrum ſphæræ conſtituitur, veritatem habet.

Præterea radiorum infractione, quam per oculi humores fieri diximus propoſit. 8. & 9. huius libri, fit vt eadem proportio eſſe nequeat anguli verticalis opticæ pyramidis ad octo angulos rectos, quæ eſt ſuperficiei viſus ad totam oculi ſuperficiem. Eſto enim

(quoniam

(quoniam id Vitelloni placet) vt idem ſit viſus centrum, quod araneæ tunicæ ac totius A oculi. quoniam verò per oculi humores radij fracti penetrant, minor omnino angulus ſit neceſſe eſt ad centrum viſus ex concurſu fractorum radiorum excitatus, quàm foret ſi radij liberè in centrum viſus rectaque commearent. Ergo per 8. quinti Euclidis minor eſt ratio anguli ex congreſſu fractorum radiorum effecti ad octo rectos, quàm eius qui ex directis fit lineis. quocircà & minor ratio eſt anguli, qui ad verticem pyramidis opticæ reipſà conſtituitur ad octo rectos, quàm ſit illius partis ſuperficiei viſus, quæ ſimulachro reii mbuitur ad vniuerſum oculi ambitum.

Quod vt clariùs eluceſcat, ſciendum eſt circa vnum idemq; punctum octo angulos rectos ſolidos conſtitui poſſe. ſi enim per datum punctum A recta ducatur linea B C, in B eamq; ad datum punctum A alia quæpiam incidat recta linea D A, quæ cum priore duos æquales angulos efficiat; rectus erit vterque planorum angulorum D A B & D A C per 10. definitionē primi Euclidis. Si verò eadem D A producatur in E, rectus iterùm erit vterque angulorum : namque E A B æqualis eſt ipſi D A C per 15. primi Euclid. & E A C ipſi D A B per eamdem æqualis : quare erunt omnes quatuor plani anguli recti in eodem plano H L I K conſtituti per 2. vndecimi Euclidis. C



Rurſus ſi ex puncto A plani H I perpendicularis excitetur A G per 12. vndecimi Euclidis, ea per 3. definitionem vndecimi Euclidis cum iam dictis A B, A C, A D & A E, rectos angulos efficiet; eademque A G ſi producatur in F, quatuor itidem rectos angulos infra planum H I conſtituet. Erunt ergo plani anguli recti omnino duodecim, nempe quatuor in plano H I his litteris ſignati B A E, E A C, C A D, D A B : totidem ſuprà, nimirum B A G, E A G, C A G, D A G : ac totidem infrà, videlicet B A F, E A F, C A F, D A F.

Cumq; in conſtitutione angulorum ſolidorum ſinguli bis aſſumantur, erunt vniuerſi D poteſtate anguli recti plani viginti quatuor, è quibus cum terni rectum ſolidum conflent, erunt circa punctum A ſolidi anguli recti octo. nam ter octo vigintiquatuor efficiunt. Primus conſtat tribus rectangulis planis M A, R A, H A : ſecundus tribus hiſce R A, P A, L A : tertius P A, Q A, I A : quartus Q A, M A & K A. atque hi ſuperiores ſunt; inferiores autem totidem ſimili modo colliguntur. Primus enim tribus his conſtat planis O A, S A, H A : ſecundus S A, N A, L A : tertius N A, T A, I A : quartus T A, O A, K A.

Quemadmodum verò per ſecundum corollarium Clauij ad 33. propoſ. ſexti Euclid. angulus qui ad centrū, eam habet rationem ad quatuor rectos planos, quam ſubtendens arcus ad totam circuli peripheriam, propterea quòd per vltimam ſexti Euclidis anguli ad centrum circuli conſtituti eamdem habeant rationem cum peripheriis, quibus inſiſtunt: ita in ſphæra eam rationem habet angulus ſolidus ad centrum conſtitutus ad octo E rectos ſolidos, quam pars peripheriæ, cui ille inſiſtit ad vniuerſum ſphæræ ambitum.

Ex his apertè conuincitur fieri non poſſe, vt eam rationem habeat angulus pyramidis opticæ ad octo rectos, quam ea pars ſuperficiei viſus, quæ formâ obſignatur, habet ad totum oculi perimetrum, niſi centrum viſus idem eſſe concedatur, quod araneæ tunicæ ac totius oculi, quod nos propoſ. 7. ſuperioris lib. confutauimus. nec profectò hoc ſatis eſt : ſed prætereà opticos radios in centrum viſus congredi eſt neceſſe, quod Vitellonis ſententiæ aduerſatur. & verò id etiam exigitur, vt radij per oculi humores tunicaſque impunè ac citra flexum peruadant, quod nos propoſ. 8. & 9. ſuperiùs citata reiecimus. F

Hæc igitur cùm ita ſe habeant, liquidò patet Vitellonem non rectè pronuntiaſſe, eamdem rationem eſſe anguli verticalis opticæ pyramidis ad octo angulos rectos, quæ eſt ſuperficiei viſus forma rei inſignitæ ad totum oculi ambitum.

Supereſt igitur, vt non alia ratione amplitudinem anguli, qui ad verticem radioſæ pyramidis conſtituitur, ex affecta parte araneæ viſus cognoſcat, quàm quia communis ſenſus, qui ſuam etiam externo viſui actionem impertit, hanc prænotionem quaſi à natura inſitam habet, maiorem ſentientis organi partem maiori angulo ad centrum viſus ſubijci debere. Centrum namque viſus immobile eſt : ergo araneæ tunicæ, quæ potiſſimùm ſentiendi vi pollet, pars maior radiis diductioribus circùm ambitur, minor verò arctioribus;

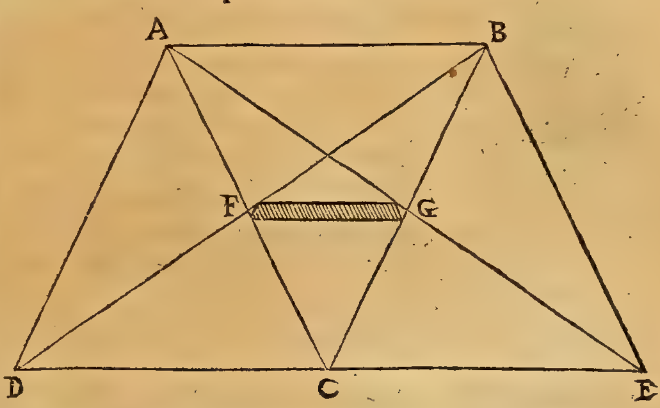
ribus;

A ribus; non quòd ad amuſſim, atque exacta proportione iſta ſibi reſpondeant; ſed quòd proximè ad iuſtitiam accedant, propterea quòd centrũ viſus à centro araneæ tunicæ minimo diſtet interuallo. Cùm ergo perexiguũ diſcrimen illud ſit, quod ex centrorum diuerſitate in angulum pyramidis opticæ araneæque tunicæ ſuperficiem inuehitur, meritò dicimus ex affecta portione araneæ angulum radioſæ pyramidis, qui ad centrum viſus protenditur, velut propria menſura æſtimari.

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA.

B *Corpus opacum inter rem viſilem aſpectumq́ interiectum, ſi axibus comprehendatur, nullam quidem rei partem obteget; efficiet tamen vt pars aliqua obſcuriùs appareat.*

SINT axes optici A C & B C defixi in punctum C rei viſibilis D E: hanc inter & vtrumque oculum corpus interijciatur F G ab axibus A C & B C



C comprehenſum: dico totum viſile D E apparere, nullamque eius partẽ à corpore F G obtegi. Nam pars C D videtur à viſu A, propterea quòd ab ea ad oculũ radij directò extendi poſſunt, per ſecundam hypotheſin huius libri: pars verò C E à viſu B eamdem ob cauſam conſpicitur. At tota D E obſcuriùs videtur, quàm partes ceteræ quæ deinceps hinc inde procurrunt: ſiquidem totius D E nulla portio à duobus viſibus, ſed vnaquæque ab

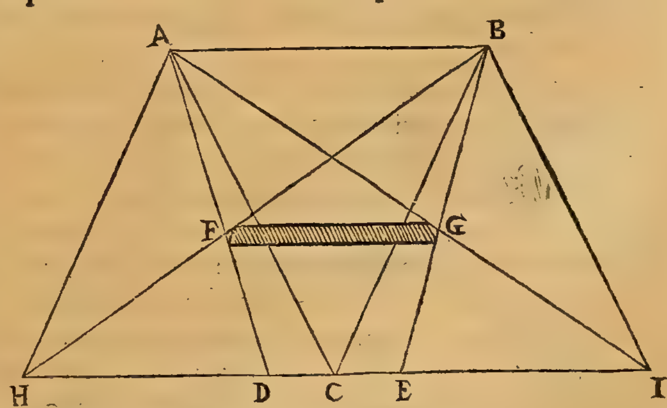
D altero tantùm conſpicitur. Excellentior autem clariorque eſt viſio ab vtroque oculo ſimul, quàm ab altero tantùm, vt libro primo propoſitione 76. eſt demonſtratum: igitur perſpicuum eſt id, quod initio propoſitum fuit.

PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Iiſdem reſumptis quæ in præcedente propoſitione, ſi interpoſitum corpus axes opticos excedat, pars aliqua viſilis extra conſpectum cadet, alia ab altero oculorum tantùm conſpicietur; quod

E *reliquum eſt, vterque oculus comprehendet.*

RVRSVS ſint axes optici A C & B C defixi in punctum C rei viſibilis H I; corpuſque interiectum F G axes vtrimq; excedat: dico in primis D E viſilis partẽ omnino extra conſpectum eſſe per ſecundam hy-



F potheſin huius libri. Siquidem præter A D & B E radios, qui per extremitates corporis opaci deſtinantur, multæ aliæ rectæ lineæ ab oculis ad lineam D E produci queunt.

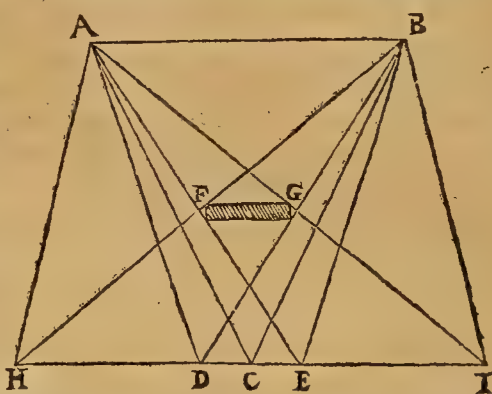
Deinde dico D H & E I ab altero oculorum tantùm conſpici, nempe D H ab oculo A per radios A D, A H ac ceteros intermedios: E I verò ab oculo B, radiis B E, B I, ceteriſque, qui inter hos medij duci poſſunt. Quod etiam liquet per eamdem ſecundam hypotheſin huius libri.

Demum, quidquid ab H & I vtrimque reliquum eſt, vterque oculus aſſequitur. Eſt A
enim E extremum ſignorum, quæ verſus C ab opaco corpore F G obtegũtur, ſic vt omne quod ab E ad partes I conſequens eſt, oculus B attingat: I verò extremum eſt eorum quæ viſui A ad partes C ſurripiuntur. Igitur quidquid poſt I deinceps ſequitur, vterque viſus complectitur, per eamdem ſecundam hypotheſin; quòd nimirum libera inde ſit ad vtrumque aſpectum ſpecierum eductio: eodemque modo, de eo quod poſt H conſequitur, oſtendi poteſt. quare patet quod propoſitum fuit demonſtrare.

PROPOSITIO XLV. THEOREMA.

Iterùm repoſitis eiſdem, ſi interiectum corpus axes non attingat, pars media & extrema rei viſibilis ab vtroque viſu; duæ verò hinc inde inter mediam & extremas poſitæ, ab altero oculorum tantùm conſpicientur. B

SINT iterùm repoſiti viſus A & B, axeſque optici A C & B G in punctum C rei viſibilis H I defixi; corpus autem F G inter oculos ac rem viſibilem poſitum, ſic vt axes non attingat: dico primò, ductis per extrema corporis interpoſiti radiis A E, A I, item B D, B H, portionem D E vtroque viſu conſpicuam eſſe. Cùm enim F G axes non attingat, neceſſe eſt A E & B D intra axes ſeſe interſecare, ac proinde A E vltra C verſus I, item B D vltra C verſus H protendi. Quare portionem D E vterque aſpectus complectetur, A quidem radiis A E & A D; B verò radiis B D & B E. Sic quæ vltra H & I longiùs à C portiones excurrunt, vtrique aſpectui patent, vt manifeſtum eſt ex libera radiorum promiſſione, quemadmodum & in ſuperiore propoſitione oſtenſum eſt. C D



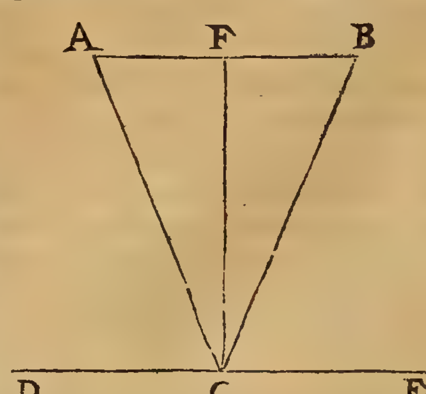
At cùm F G intra radios B H & B D contineatur, oculo B aſpectũ portionis D H ſurripit; videtur autem eadem portio D H ab oculo A, quoniã radij A D & A H ab F G non intercipiũtur, vt ex eo manifeſtè conſtat, quòd corpus F G intra axes A C & B C contineatur; A D verò extra eoſdẽ axes cadat. Cumq; eodẽ modo oſtendi poſſit E I oculo A occultari, patere autem eius proſpectũ oculo B, fit, vt D H & E I altero oculorum tantùm conſpiciantur; media verò D E & extremæ, quæ vltra H & I vagantur, vtrique oculo expoſitæ ſint.

DE HOROPTERE.

PROPOSITIO XLVI. THEOREMA. E

Horopter cum axibus opticis, eaq́ quæ centra viſuum connectit, in eodem eſt plano.

SVNTO A & B centra viſuum, è quibus optici axes A C & B C proſiliant (ſiue illi pares ſint longitudine, vt in directo aſpectu; ſiue impares, vt in obliquo, nihil intereſt) cẽtra autem viſuum recta coniungat linea A B: denique per C axium concurſum horopter incedat D E. hunc dico in eodem eſſe cum axibus plano; quoniam enim A B & D E parallelæ ſunt inter ſeſe per decimam huius libri definitionem, erunt A C & B C in eodem, in quo & A B & D E plano per 7. vndecimi Euclidis. Itaque horopter, axeſq; optici, & quæ centra viſuum connectit, in vno eodemque plano ſimul omnes extenduntur; quod erat demonſtrandum. F



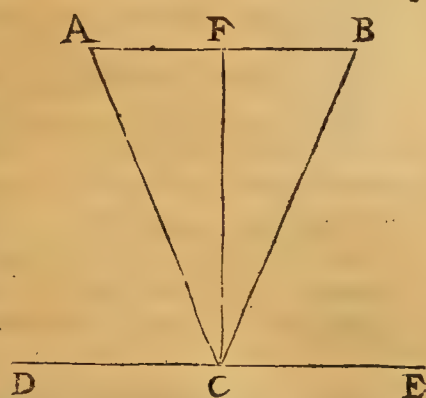
PRO-

A

PROPOSITIO XLVII. THEOREMA.

Si radius communis in horopterem rectis incidat angulis, & cum axibus horopter æquales angulos efficiet.

A Duobus viſibus A & B axes optici promittantur A C & B C, radiuſque communis F C in horopterem D E rectis incidat angulis. dico illos,

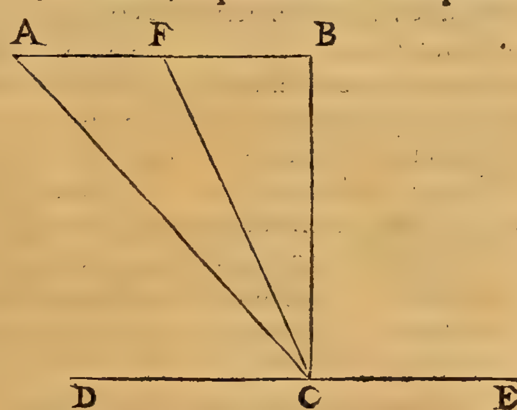


B quos horopter cum axibus facit angulos, nempe A C D & B C E, æquales inter ſe eſſe. Cùm enim per 10. huius libri definitionem conſtet horopterem, ei quæ connectit centra viſuum, parallelam eſſe, erunt per 29. primi Euclidis etiam recti illi, quos idem communis radius cum connectente efficit, videlicet A F C & B F C: ac proinde per 25. huius libri & axes optici A C, B C æquales inter ſe erunt: eſt verò vtrique triangulo A F C, B F C communis F C,
C baſiſque A F baſi B F æqualis per 6. definitionem huius libri: ergo per 8. primi Euclidis anguli A C F, B C F, æquis lateribus contenti, æquales inter ſe erunt. Quos tandem ſi ab æqualibus rectis F C D & F C E detraxeris, reliqui A C D, B C E per communem notionem inter ſe æquales erunt; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

Si radius communis in horopterem obliquis incidat angulis, erunt & illi, quos horopter cum axibus facit, inæquales.

D ESTO rurſus vnius viſus centrum A, alterius B, atque ab his in horopterem proiecti axes A C & B C, ita vt radius communis F C obliquè in horopterem incidat: dico



angulos quoque A C D & B C E obliquos & inæquales eſſe; ſiquidem horopter, & ea quæ centra viſuum iungit, parallelæ cùm ſint per 10. definitionem huius libri, incidens in vtramque A B & D E communis radius F C alternos angulos æquales
E facit per 29. primi Euclidis, hoc eſt A F C, ipſi F C E & B F C ipſi F C D, eruntq; ad connectentem, quemadmodum ad horopterem, obliqui & inæquales; ſit autem maior A F C quàm B F C: erit ergo per 24. primi Euclidis, & baſis A C baſi B C maior; quia nimirum in triangulis A F C, B F C latus A F lateri B F æquale eſt per radij communis definitionem; latus verò F C vtrique cõmune eſt, & angulus A F C iam ſuppoſitus maior angulo B F C: eſt igitur baſis A C baſi B C maior. Vnde vlteriùs efficitur per 18. primi Euclidis, vt in triangulo A B C angulus A B C, cui maius latus ſubijcitur, ſit maior angulo B A C lateri minori inſiſtente. Sed per 29. primi Euclidis angulo A B C æqualis eſt angulus B C E, angulo verò B A C angulus A C D æqualis: ſunt
F igitur anguli, quos horopter cum axibus efficit, inæquales, & B C E quidem maior, quàm A C D; quod erat demonſtrandum.

Hæc angulorum inæqualitas eo tantùm motu obuenire poteſt, quo oculi in obliquum torquentur, dextram aut ſiniſtram verſus; non verò illo quo vel in ſublime efferuntur, vel in imum deprimuntur. Oculo ſiquidem in has plagas tranſmutato, & horopterem mutari neceſſe eſt, quia nimirum planum mutatur in quo optici axes exiſtunt; quod minimè accidit, cùm ſolùm in latera oculi obliquantur.

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA. A

Quidquid conſpicitur in eodem cum axibus exiſtens plano, id omne in horoptere verum vel apparentem locum habet.

MAGNA ſanè vis eſt atque poteſtas eius lineæ, quæ per iugatorum axium concurſum ducitur, ei, quæ centra viſuum connectit, parallela: (horopterem ab effectu anteà nominauimus definitione 10. huius libri.) Hanc profectò nemo ſatis demirari poterit, qui naturam viſionis curioſius fuerit B perſcrutatus: eſt enim illa intuitus ipſius velut meta, ad quam radij omnes ab oculo profecti contendunt; aut velut tranſlucidum quoddam interſeptum, ea ab inuicem dirimens, quæcumque vltra citráve axium concurſum in eodem cum axibus plano exiſtunt, in quod proinde eorum omnium quæ ſpectantur, loca vniuerſa cùm propria tum phantaſtica ſeu apparentia recipiuntur: propria quidem ac vera, cùm in illo res etiam ipſæ ſpectatæ exiſtunt; aliena verò ſeu apparentia, cùm vel citra ipſum conſtitutæ ſunt, vel vltrà procurrunt. Omnia ſiquidem in horoptere apparent, ac nonnulla quidem diſtinctè, alia confuſè; atque ex his quædam ſingularia, alia geminata.

Quorum omnium propriam ac genuinam cauſam ſi quis poſtulet, aliam equidem non reperio, quàm ipſam oculorum naturam, ita à prima ſui origine comparatam, vt C quemadmodum in eo horopteris puncto, in quod axes conueniunt, res conſtitutæ diſtinctiſſimè cernuntur, ita ſecundo loco imperfectè quidem, ſed minùs ea videantur, quæ in reliquis horopteris partibus verſantur; ac tertio denique loco omnium imperfefectiſſimè ea, quæ extra horopterem excurrunt, quæ proinde gemina etiam conſpiciuntur, vt libro 4. in fallaciis loci & numeri, Deo propitio, docebimus: ſic vt omnia quæ in eodem cum axibus plano conſtituta oculis obuerſantur, apparentem locum congreſſioni axium, quàm fieri poteſt proximum ſortiantur: ea eſt enim conditio ſenſus communis, aut (ſi quæ alia eſt) attendentis facultatis, vt eò ſemper vires intendat, vbi axes conueniunt.

Hæc proprietas quia ex ipſius aſpectus natura intimiſque receſſibus proximè ema- D nat, haud facilè probari poteſt eo demonſtrandi genere, quod A priori vocant. nam ſingularum rerum naturæ minùs nobis perſpectæ ſunt, aut ſi aliquarum notitiam habere videmur, hanc ab iis quæ natura ſunt poſteriora, accepimus. Quocircà hanc horopteris proprietatem, tum ab effectis, tum ab impoſſibili, quod oppoſitum comitatur, argumentando ſtabiliemus.

Primò quidem efficax huius rei argumentum eſt, quòd niſi ſtatuamus omnia in horoptere videri, nulla idonea cauſa reddi poſſit, ob quam certa oculorum diſpoſitione res quædam geminæ conſpiciantur. Nam quæcumque ab aliis huius fallaciæ cauſæ in medium adducuntur, ſiue à communi neruorum opticorum principio, ſiue ab imaginum perturbatione, ſiue à ſpirituum animalium diſſipatione, ſiue aliunde deſumptæ, has om- E nes ad propoſitum explicandum minùs idoneas eſſe lib. 4. in fallaciis numeri perſpicuè oſtendemus. Quapropter vti in aſtronomicis rebus phænomena hypotheſibus explicantur, illæque hypotheſes præcipuè ab omnibus commendantur, quæ ad ſaluandas phænomenon rationes potiſſimùm valent: ita in confeſſo eſſe oportet hanc horopteris proprietatem, qua ad explicandas fallacias loci, geminoſque aſpectus, nil videtur excogitari poſſe accommodatius. Siquidem cùm rei cuiuſpiam phantaſia geminatur, tum ea duobus ſpectatur locis; nam ſi vno tantùm loco cerneretur, res ipſa ſingularis appareret: nunc ergo cùm gemina videri ſupponatur, duobus eam locis ſpectari eſt neceſſe: at horum neuter proprius eſſe poteſt; quod enim proprio in loco ſpectatur, ſingulare apparet: F vterque igitur locus alienus eſt. Nuſquam verò commodius ac etiam veriùs apparens rei locus ſtatui poteſt, quàm in horoptere, citra vel vltra quem nihil reperire eſt, quod radium opticum ab oculo per rem extenſum definiat. Hic igitur eorum omnium, quæ oculis obijciuntur in plano, in quo axes, apparentia loca in ſe recipit.

Accedit ad hanc ipſam rem confirmandam haud obſcurum experimentum, à geminato aſpectu deſumptum. Cùm enim duæ res in axibus opticis conſtitutæ tribus numerantur locis (id quo pacto fiat lib. 4. dicemus in fallaciis loci) tum tres apparentes phantaſiæ in rectam lineam, illi quæ centra viſuum connectit parallelam, diſpoſitæ conſpiciuntur. at mediam conſtat in horopterem transfundi, eo ſcilicet loci vbi inter ſe axes commit-

A committuntur. Igitur & reliquæ in eodem horoptere apparentem locum habent: is
quippe per axium concurſum mediamque phantaſiam incedit. Ex his duplex cauſa elici
poteſt, cur è tribus phantaſiis, illa quæ medio ſita eſt loco, perfectiùs euidentiuſque
cernatur: primò namque quia axibus cernitur; ſecundò quia ex duabus effecta eſt vna.
Idem per omnia experimur in eo aſpectu, quo ſubinde res duæ quatuor locis numeran-
tur. omnes enim phantaſiæ in rectam lineam oculorum diſtantiæ parallelam redigun-
tur, quamuis res ipſæ in lineam viſibus parallelam conſtitutæ non ſint.

Itaque quemadmodum in rebus aliis non paucis, ita in ratione aſpectus, rei imagina-
riæ vim ac poteſtatem licet admirari. Eſt enim horopter non vera aliqua, atque in ma-
B teriam conſerta linea; ſed quam animus ex ratione confingit: non ſecùs, atque in cæle-
ſtibus orbibus coluros, tropicos, horarios, alioſque ſine numero circulos Aſtronomi
ſola mente concipiunt, quorum ope, ea quæ in aſtrorum lationibus cernuntur, phæ-
nomena velut propria ex cauſa eliciunt, explicant, probant, inque veram ſcientiæ lu-
cem tranſcribunt. aut velut tempus quoddam ſibi mens noſtra effingit, quod, tametſi
nullus exiſtat in rebus motus, interrumpi tamen numquam poſſit. aut velut ſupra exti-
mum cæli ambitum ſpatia quædam imaginamur (vbi reipſa aliquid eſſe ratio diſſua-
det) in quibus alios mundos conſtitui nihil prohibeat, & per quæ cieri corpus aliquod
poſſet ocyùs vel tardiùs; eſto nullus ibi ſit locus, à quo & ad quem motus fiat; quam-
uis item nullum ſit tempus, ſecundùm quod citiùs tardiúſve res mobilis ſpatium decur-
C rat. Ita inquam lineam quamdam per axium opticorum concurſum animo ducimus,
quæ tametſi nuſquam reipſa ſit, ea tamen aſpectus noſter definitur, & quodammodò
à vago ſitu intra certos terminos conſtringitur, quæ proinde linea ad omnem intuitum
mutabilis eſt: vti enim mutato aſpectu axes optici mutantur, ita & horopterem pariter
mutari eſt neceſſe.

Porrò cùm dicimus res omnes in horoptere apparentia loca capeſſere, non intelligi-
mus ea illic diſtinctè internoſci, ſeu ea cognitione, quæ de rerum veritate ſententiam
fert; ſed confusè ac velut indefinitè: non enim internus ſenſus ſuapte vi vnà cum re
propriũ etiam rei locum percipit; ſed rem quaſi indefinito loco. Vnde vnus oculus, licet
communis ſenſus præſidio adiutus, verum rei locum non aſſequitur: ſed præter commu-
D nem facultatem, duorum prætereà oculorum conſpiratione ad diſtinctam loci digno-
tionem opus omnino eſt. & quamquam rem nullo loco propriè videri impoſſibile forſi-
tan eſſe nonnullus arbitrabitur, ea ratione inductus, quòd quemadmodum nihil illud eſt
quod nuſquam eſt, ita omnino non videatur id quod nuſquam videtur; eſt tamen illud
non modò poſſibile, verùm etiam neceſſarium, quoties nimirum vel vnus tantùm ocu-
lus in viſionem incumbit, vel extra axium concurſum res conſtituta vtroque oculo cer-
nitur. His namque caſibus id primò conſtat, rem in illo radio, qui per ipſam ducitur, ap-
parere; at in qua eius ſit parte necdum compertum eſt, niſi iunctis amborum luminum
axibus communis facultas accedat, quæ locum definitò decernat. Ergo præter id
ſolum, quod in concurſu axium exiſtit, cetera omnia in horoptere indefinitè videri in-
E telligenda ſunt; non autem certa atque indubitata loci dignotione.

PROPOSITIO L. THEOREMA.

Quæcumque extra axium opticorum regionem excurrunt, ea omnia in horopteris plano cernuntur, eo loci, vbi illud radij producti attingunt.

QVAM vim horopteri ineſſe diximus, eamdem & horopteris plano com-
F munem eſſe ſatis ſuperque ex ſuperiùs demonſtratis conſtat. Vti enim ho-
ropter ad ea ſe habet quæ in aliqua parte eius regionis ſeu ſuperficiei exi-
ſtunt, per quam axes optici incedunt: ita horopteris planum ſe habet ad
cetera, quæ extra opticorum axium plagam regionemque procurrunt.
Horum enim omnium loca, ſeu vera ſeu apparentia, in ſe recipit ad eas partes, in quas
radij per res viſiles ducti impingunt. Quod ſanè iiſdem rationibus demonſtrari poteſt,
quibus in horopteris explicatione ſuperiore propoſitione vſi fuimus. Eſt enim horopteris
planum ex innumeris quodammodò horopteribus in axium congreſſu ſeſe interſecanti-
bus conflatum, cuius medium punctum, in quod axes conueniunt, tamquam vmbilicus
directum obtutum definit; cetera autem partes ad illos aſpectus pertinent, qui extra

 axium

axium opticorum regionem emittuntur. Quocircà primarius ſenſus, qui ſuapte vi A eò ſemper contendit, quò axes coëunt, eorum omnium, quæ extra horopteris planum axiumque regionem oculis obijciuntur, phantaſias in ipſum horopteris planum transfundit, incerta quadam, vti ſuperiùs diximus, loci æſtimatione; non verò ea dignotionis perfectione, qua res ipſæ in horopteris plano, ceu proprio ac definito loco, conſpiciuntur.

Ex his colligas horopteris planum inſtar tabulæ eſſe natura perſpicuæ, ac directò oculis obuerſæ, in quam omnium eorum, quæ ſpectantur, phantaſiæ ſe recipiunt: ita vt in ipſa omnium imagines opticè ac velut proiectione quadam deſcriptæ eſſe videantur.

FRANCISCI AGVILONII
E SOCIETATE IESV
OPTICORVM LIBER TERTIVS
DE COMMVNIVM OBIECTORVM COGNITIONE.



ARGVMENTVM.

NATVRÆ *ſimul ac doctrinæ ordo expoſcit, vt definita viſus eſſentia, præcipuaque eius affectione, quæ ad viſionis modum opticorumque radiorum traductionem pertinet, explicata, ad communium viſibilium cognitionem veniamus. Hæc enim per ſe quidem, at non primò, vt ea quæ propria dicuntur, ſub aſpectum cadunt. Nam lux & color ſimplici obtutu; hæc verò aut collatione, aut diſtinctione, aut antecedente notione, aut ſyllogiſmo, aut alia demum ratione, quam internus ſenſus variam ac multiplicem adminiſtrat, cognoſcuntur. Quod ſanè ex eo prouenire videtur, quòd hæc non propriè ad viſus facultatem attineant, ſed aliis quoque ſenſibus ſeſe ingerant: vnde*

 non

non niſi communis ſenſus præſidio, cuius eſt de omnium externarum potentiarum diffe- A
rentiis ſcire, iudicare, ac ſententiam ferre, in cognitionem veniunt. Nouem ea omnino
numerari lib. 1. propoſ. 29. oſtendimus, nempe DISTANTIAM, QVANTITA-
TEM, FIGVRAM, LOCVM, SITVM, CONTINVITATEM, DISCRE-
TIONEM, MOTVM, QVIETEM. *Inter quæ primo loco Diſtantiam numeramus.*
tametſi enim naturæ ordine prima ſit Quantitas, eaq; de cauſa lib. 1. prop. 29. eam pri-
mo loco recenſuimus; hic tamen doctrinæ ordinem ſequentes, Diſtantiam præmittimus,
ex cuius perceptione ceterorum cognitio dependet. Diſtantia complectitur longinquum B
propinquum, altum profundum, & quædam alia. Sub Quantitate magnum & par-
uum, craſſum tenue, longum latum, æquale & inæquale, aliaq; eiuſmodi continentur.
Figura ſub ſe habet rectum curuum, conuexum concauum, aſperum læue, acutum obtu-
ſum, ac cetera eiuſmodi. Ad Locum ſpectant poſitionum differentiæ, quæ ſex à philoſo-
phis numerantur, ſupernum infernum, dextrum ſiniſtrum, ante & retro. Ad Situm
pertinent ſeſſio, ſtatio, ordo, diſpoſitio, aliaque permulta. A quibus erecti, iacentis,
proni, ſupini, inclinati, & ſimiles appellationes proueniunt. Continuitas vnitatem; C
Diſcretio numerum, multitudinem, paucitatemque gignit. Motum tempus conſequi-
tur. Quies demum de genere illorum cùm ſit, quæ in priuatione conſiſtunt, ſterilis eſt,
nulliuſque fecunda prolis. His adde media illa obiecta quæ nec propria nec communia
eſſe diximus lib. 1. prop. 29. tamen non ex accidenti illa aſpectu dignoſci conſtat, vt ſunt
TRANSPARENTIA OPACITAS, VMBRAE TENEBRAE, SI-
MILITVDO DISSIMILITVDO, PVLCHRITVDO DEFOR-
MITAS. *Hæc quæ modò ſunt recenſita, quo pacto ſingula viſu dignoſcantur, tertio*
hoc libro explicare inſtituimus vt, ſtrata molliter via, pronior planiorque fiat erro- D
rum, qui circa viſum contingunt, tractatio, in ſequentem librum ſtudio aſſeruata.

HYPOTHESIS.

Communia obiecta viſus alia ex aliis cognoſci.

HANC communium obiectorum proprietatem vt per ſe notam ſupponi-
mus, cumq; nulli non conueniat, plurimaque eius exempla in ſingulis re-
periantur, ſuperuacaneum fore arbitror diffuſiùs hanc veritatem expli- E
care; ergo pauca, eaque illuſtriora exempla rem ipſam planam facient.
Quis neget Diſtantiam ex nota rei magnitudine ſubinde argumentando
colligi, ex illa præſertim communi notione, qua quiſque longè abeſſe illa iudicat, quæ
parua apparent, cùm magna reipſa ſint? Et è conuerſo quis ignorat aſtra, etiam quæ mi-
nora apparent, maiora pronuntiari, perſpecto ampliori illorum à nobis interuallo? Sic
incertus rei locus non raro ex nota diſtantia magnitudineve ſolertia quadam eruitur. Et
ex cognitis partium locis figura, ſitus, continuatio, diſcretio, motus, aliaque quæ ad lo-
cum ſpectant, deprehenduntur. Quid plura commemorem? cùm ex his ſatis ſuperque
conſtet, communia viſus obiecta in mutuam cognitionem ducere.

Inde verò hæc proprietas originem ducit, quòd non modò obiecta viſus, ſed etiam F
quæcumque ceterorum ſenſuum organa ſubeunt, mox inde in principem ſenſum men-
temq; conſcendant, vbi infinita quadam capacitate excepta, poſtquam ſingula ſuis per-
functa ſunt muniis, ratione componuntur, atque in ordinem rediguntur. nec enim, vt
Eccleſiaſtes cap. 1. oculus ſatiatur viſu, nec auris auditu impletur. Quod ſanè D. Gre-
gorius Nyſſenus præſtantiſſimus philoſophus oppidi ſimilitudine doctè explicauit, cuius
verba ex lib. de hominis opificio cap. 10. deſumpta attexam: *Quæ res mihi maximè in*
nobis admiratione digna videtur; quæ nimirum illa ſit interioris noſtræ capacitatis amplitu-
do, in quam omnia per auditum infuſa confluunt; qui ſint quaſi à commentariis, quorum
opera

A *opera conſignentur ea quæ in aures penetrant, quæ receptacula ſint rerum auditu perceptarum; quo pacto fieri poſſit, vt cùm adeò multa & varia immittantur, non in collocatione rerum aliarum ſuper alias confuſio ac perturbatio quædam contingat. Idem & in facultate vidente in admirationem venit. nam & per hanc modò quodam conſimili mens extraria præhendit, receptiſq́ rerum apparentium ſimulachris, formas eorum quæ cerni poſſunt apud ſe depingit. Atque vt in ampla quadam vrbe, quæ per diuerſos aditus homines aduenientes recipit, non vnum quemdam ad locum omnes concurrunt; ſed alios videre eſt ad forum, alios in ædes tendentes: ita & mentis oppidum, quod eſt intra nos exſtructum, diuerſi quidam ſenſuum aditus quaſi complent, mens tamen de ſingulis quæ ingrediuntur, iudicium faciens, &* B *quælibet inquirens, ſic deinde proprias ea velut in ſedes notitiæ collocat. Ac quemadmodum vſu venire poteſt (libet enim vti eadem, qua cœpimus, ab oppido ſumpta comparatione) vt tribules vel etiam cognati eadem vrbem porta non ingrediantur, alio fortè fortuna per alium aditum ad vrbem itante, qui nihilominùs poſtquam intra mœniorum ambitum venerunt, conueniunt, & neceſſitudine mutua ſibi deuincti ſunt: contraq́ fieri poteſt, vt homines peregrè venientes, interq́ ſeſe ignoti, eodem ad vrbem aditu contendant, quos tamen communis in vrbem ingreſſus nullo modo coniungit, quando vrbem ingreſſi pro libitu quiſque ſe ab aliis ſeparat, ſingulis ſuos quærentibus: non diſſimilem intelligere videor etiam mentis amplitudinem eſſe. Nam ſæpenumerò ex diuerſis ſenſuum organis vnius rei cognitionem paramus, ipſa re diuerſis modis ſenſibus ſe inſinuante: contrà videre eſt vno eodemq́ ſenſu mul-* C *ta variáque percipi, quæ ceteroqui natura inter ſe non conueniunt.*

Hoc ergo pacto quoniam communia obiecta viſus partim ſenſu primario, partim intelligentia dignoſcuntur, eæq; facultates ſublimiores ſunt externo viſu, circa obiecta illa excellentiori etiam quodam cognitionis genere verſantur: & intelligentia quidem primarij ſenſus prænotione adiuta componendo, ſecernendo, ac variè argumentando (quæ propriæ eius ſunt functiones) ex aſſumptis cognitiſque propoſitum deducit: ſic ergo fit vt communia obiecta viſus alia ex aliis cognoſcantur.

Deinde, id ratum ac firmum eſſe debet, communia viſus obiecta ex iis cognoſci debere, quæ ſub aſpectum cadunt: id enim niſi concedatur, nulla ſupereſt ratio qua dignoſci aſpectu poſſint: at præter lucem & colores quæ primò ad intuitum pertinent, & quibus D ſolis diſtantia, quantitas, figura, locus, ſitus, ceteraque communia obiecta dignoſci nequeunt, nihil aliud relinquitur niſi hæc ipſa obiecta communia, quæ proinde in mutuam cognitionem ſeſe inducunt.

DE DISTANTIÆ COGNITIONE

E

PRÆNOTATIONES.

I.

PRÆNOTANDVM *hoc loco primò eſt duplicem eſſe Diſtantiam, vnam rerum ab inuicem, quæ neutiquam conueniunt, aut ſe mutuò tangunt; ſed ſpatio quodam atque interuallo à ſe inuicem diſtra-* F *huntur. Hæc quoniam magnitudinis cuiuſdam ſpeciem aſpectui refert, cuius menſura eſt vel corpus interiectum, vel id quo ſpatium ipſum oppleri eſt aptum, de ea hoc loco nulla mentio fiet, quòd eadem ratione in cognitionem deueniat, qua magnitudo, vt mox infrà.*

Altera eſt, quæ res à viſu plus minúſve abducuntur, quæ tametſi non ſecùs ac ſuperior, magnitudo quædam ſit, tamen quia ex recta linea ab oculo ad rem ipſam pertinente æſtimatur, non ita propriè vt illa magnitudinis notionem ingerit, ſed cuiuſdam potiùs receſſus. De hac ergo Diſtantia in præſenti tantùm agemus.

II. SE-

 A

II.

SECVNDÒ *prænotandum eſt, aliud eſſe Diſtantiam, aliud Diſtantiæ quantitatem. Sæpè namque, vt cùm maximè res diſtant, nihil certiùs nouimus, quàm rem à viſu longè diſſitam eſſe; at nihil obſcurius incertiúſque eſt, quàm intercapedinis menſura & quantitas. Diſtantia nihil aliud eſt, quàm contactus, aut coniunctionis priuatio; at Diſtantiæ quantitas eſt magnitudo corporis, quod vel reipſa inter rem viſumque intercedit, vel interſeri poteſt.* B

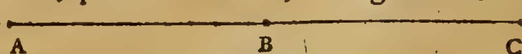
III.

DISTANTIA *abſolutè prolata ſyllogiſmo probari hoc modo poteſt: Id quod occluſo oculo non videtur, cernitur autem aperto, nequit eſſe in oculo, aut oculum contingere, aliàs enim haud ſecùs clauſo, atque patente oculo conſpiceretur: diſtet ergo neceſſe eſt. Verùm de hac vaga Diſtantiæ notione hoc loco non agimus; ſed de eius quantitate ac menſura. Non enim quòd res diſtent, ſed quantum abſint, difficile cognitu eſt. Hoc ergo quo pacto contingat, deinceps exponemus.* C

PROPOSITIO I. THEOREMA.

Diſtantiam vnus oculus per ſe definire non poteſt.

DISTANTIA magnitudo quædam eſt, vt paulò antè eſt prænotatum: neceſſe eſt igitur, vt per eiuſmodi aliquid cognoſcatur, quod magnitudinis notionem ingerat. Nam quod indiuidui ſpecie exhibetur, indiuiſibile apparet. Quare, vt Diſtantia ſub propria ratione cernatur, ſpecie radioque diuiſibili proponi debet. At radius, qui ab vno oculo, verbi gratia A, ad rem viſibilem B emicat, recta eſt linea, ita viſui obiecta, vt eius longitudo neutiquam appareat, ſed ſolius puncti rationem obtineat, quemadmodum lib. 2. propoſ. 2. oſtendimus. Igitur ſigni B diſtantia, quæ in longitudine lineæ A B conſiſtit, vno oculo determinari non poteſt. D



Simile quiddam euenit, cùm de duorum ſignorum inæquali diſtantia iudicium à ſenſu exquiritur. Vt ſi oculo A obijciantur duo puncta B & C, quorum alterum, B nempe, propinquius, alterum verò C remotius ſit. Quandoquidem ambo in eadem recta linea cum viſu conſtituta ſint, vnum alteri quoad aſpectum exactè congruet, & B quod propinquius eſt, inter C remotius, & viſum A ex æquo interiectum erit per rectæ lineæ definitionem. Ergo B ipſi C ex aduerſo reſpondebit. Quapropter eodem omnino modo viſum ambo afficient, ſibique mutuò proſpectum ſurripient, ſic vt inæqualem illorum diſtantiam vnus oculus percipere non poſſit, cùm non ſecùs B C, ac A B, imò tota A C vt punctum appareat, per eamdem 2. propoſ. lib. 2. igitur diſtantiam vnus oculus per ſe definire non poteſt; quod erat explicandum. E

Hanc eamdem rem illuſtria quædam experimenta confirmant, inter quæ haud ignobile illud eſt, quòd altero oculo tecto perdifficile ſit, ac propemodũ impoſſibile, ſignum in aëre conſtitutum, velut corpuſculum aliquod ex iis quæ ob paruitatem leuiſſimo aëris impulſu ſubuehuntur, aut araneam ex filo pendulam indicis ſummitate attingere, præſertim ſi à latere promotionem digiti inſtituas, niſi id caſu euenerit: fortuitò enim & quaſi ex inſperato ſubinde fit, vt in poſtulatum contactum digitus incidat. Hinc etiam filum per foramen acus tranſuerſum immittere, altero occluſo oculo incerti negotij eſt. F

Simile & illud eſt ludicri experimenti genus, quod à pueris olim didicimus, ſed philoſopho dignum ſumus arbitrati, vtpote cuius conſideratione in eximiæ huius proprietatis cognitionem deuenimus. Luſus hic erat: puerorum alter bacillum erectum tenebat manu, hunc alter protenſo in tranſuerſum indice tangere nitebatur vno tantùm cernens oculo, ac quoties id moliebatur, toties pænè à meta aberrabat. Id verò cùm ſæpiùs eueniſſet, tandem ſodalium cachinno exceptus ſuas alteri vices ſponte reſignabat; quas proximus quiſque auidè arripiebat: ſiquidem certatim omnes curioſitatem ſuam explere

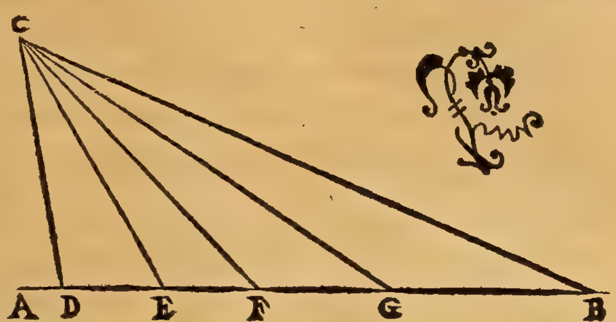
ſatage-

A ſatagebant. Hoc ergo illi cùm per iocum agerent, argumentum ſagacioribus præbebant, quo facilè colligi poterat, altero tantùm oculo rerum diſtantias certò definitoque cognoſci non poſſe: non enim alia ex cauſa illorum manabat error, quàm ex ignorata metæ diſtantia; hanc namque ſi perſpectam habuiſſent, numquam in re tam facili, ac toties, tantoque interuallo eos errare contigiſſet.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

B *Diſtantiam ſæpè vnus etiam oculus per vicina corpora, quæ intercedunt, ex accidenti cognoſcit.*

TAMETSI vnus oculus ſuapte vi ac per ſe ſolus diſtantiam rei non diſcernat, tamen externarum rerum aſpectu adiutus, in aliquam rei diſtantis cognitionem venire poteſt. Exempli gratia, ſit in terræ ſuperficie A B ſignum B oculo C propoſitum, cuius quidem diſtantiam radio C B propria virtute dignoſcere nequeat; at conſpicatis variis corporibus, puta D, E, F & G in
C eadem terræ ſuperficie A B viſum inter & ſignum B interiectis, atque longo ordine ſeſe conſequentibus, facilè colliget ſignum B non exiguo ſpatio diſiunctum eſſe debere, inter quod & viſum tot tantaque corpora intercedunt.



Hoc pacto non tantùm vnus oculus propriæ virtutis defectum ſupplet, verumetiam duo oculi non raro adiuuantur, præſertim cùm ob nimiam diſiunctionem diſſitarum rerum exceſſus minùs exactè dignoſci poſſunt.

Deinde, cùm ſpatium ſeu intercapedo nulla res ſit corporeis qualitatibus, quæ ſub
D aſpectum cadant, affecta; ſed potiùs quædam continuationis priuatio, nullam ſui imaginem in organum inferens; longè promptiùs efficaciuſq; dignoſcetur in iis rebus, quæ ſpectabili aliquo corpore interpoſito dirimuntur, quàm ſi inane tantùm ſpatium interiectum ſit. Nam corpus inter rem viſumque diffuſum menſura quodammodò eſt eius ſpatij, quo res à viſu ſemotæ cõſpiciuntur. vnde cùm nullum corpus reipſa adeſt menſuram diſtantiæ definiens, ſæpenumerò aſpectus fœdè hallucinatur, quòd non æquè exactè intellectus æſtimare poſſit magnitudinem corporis, quod inter rem & aſpectum intercedere poteſt, ac cùm illud reuerà oculus interpoſitum videt.

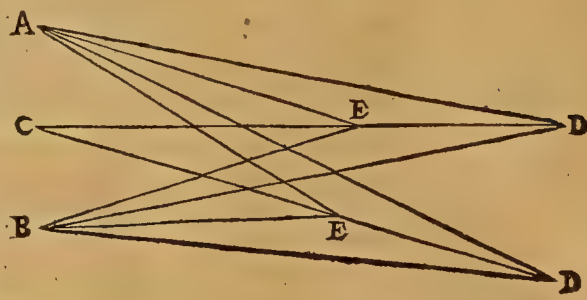
Hanc porrò cognitionem non ex ſe, ſed ex accidenti oculus elicit; quoniam neque eam vim oculus ſibi congenitam habet, neque id ſpatio naturæ legibus debetur, vt cor-
E pore aliquo oppleatur. Enimuerò non minùs res diſtant, ſi vacuum ſit intermedium ſpatium quàm ſi corpore aliquo oppleatur, vt ex phyſicis rationibus conſtat. Itaque cùm ſpatij magnitudo, quam diſtantiam vocamus, ex corporum interiectorum magnitudine cognoſcatur, ex accidenti erit ea cognitio, qua diſtantiam per interpoſita corpora percipimus, cùm neque ex natura diſtantiæ, neque ex aſpectus conditione principium ducat.

PROPOSITIO III. THEOREMA.

F *Non rectè quidam ex axium coniunctorum angulis diſtantiam per ſe cognoſci affirmarunt.*

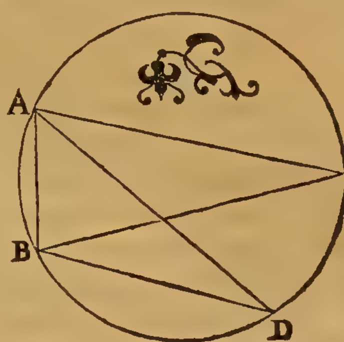
SVNT qui diſtantiam ex quantitate anguli, quem faciunt concurrentes axes, colligi volunt, ſic vt remotiora illa ſint, quæ minoribus axium angulis attinguntur; quæ verò maioribus, propinquiora. Quod in hunc modum nituntur demonſtrare. Sint duo oculi A & B, communiſque radius C D, ſiue is connectenti centra viſuum rectus ſit ſiue obliquus, nihil intereſt: ſit verò in communi radio ſignum viſibile nunc in E, nunc in D. Ductis ex E & D ad vtrumque aſpectum axibus opticis D A & D B; item E A & E B, erit angulus A E B angulo A D B

lo A D B maior per 21. primi Euclidis: ſiquidem E intra triangulum A D B cadat. Quare E propinquius indicabitur, quia maiore angulo conſpicitur; D verò remotius, quia minore. A



Firma illis videtur hæc demonſtratio: verùm duobus potiſſimùm argumentis confutatur. Primum hoc eſt: Viſus non percipit magnitudinẽ anguli, quem in concurſu axes efficiunt: B eſt enim extra oculum; nec vllis viſibilibus qualitatibus, quibus ſpectari poſſit, imbutum eſt. Quæ namque extra oculum ſunt, non niſi per ſenſibiles ſpecies cognoſci poſſunt; at quæ in oculo, per ſe ipſa quodam conſenſu ſentiuntur, vt motus oculorum, eorumque ſitus, ipſa viſionis operatio, & cetera huiuſmodi: non igitur ope illius anguli viſus rerum diſtantias cognoſcere poteſt.

Alterum eſt, quo etiam ſuperior demonſtratio tamquam contraria demonſtratione refellitur. Si obiecta in diuerſos radios communes cadant, fieri poteſt, vt res inæqualiter diſtantes, æqualibus tamen angulis cernantur. vt ſi viſibus A & B punctum C directò opponatur: deſcripto circum tria puncta A, B, & C circulo per 5. quarti Euclidis, C ſumatur in eius circumferentia aliud quodpiam ſignũ, puta D, quod viſibus propinquius ſit quàm C, erit nihilominùs angulus A D B angulo A C B æqualis per 21. tertij Euclidis. Æquè igitur ab oculis diſiunctum id quod in D collocatum fuerit, ac quod in C viſus arbitrabitur: at falſò, cùm longiùs abeſſe conſtet punctum C quàm D. Quocircà fallax eſt diſtantiarũ cognitio, quæ ex angulis coniunctorum axium deſumitur; quod erat probandum.

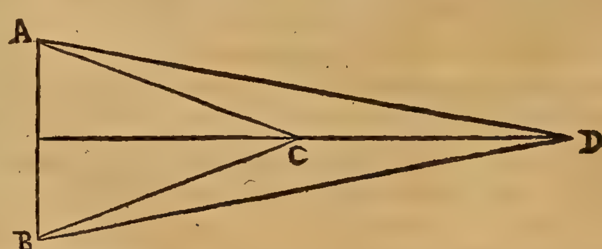


PROPOSITIO IV. THEOREMA. D

Diſtantia per ſe cognoſcitur ex axium opticorum longitudine.

QVIBVS non placuit ea ratio cognoſcendi diſtantiam, quam ſuperiore propoſitione confutauimus, illis potior viſa eſt hæc, quæ ex axium opticorum longitudine deſumitur: quo enim hi ſunt maiores eo res longiùs diſtare haud dubiè colliguntur.

Quod ita poteſt demonſtrari. Sint viſuum centra A & B, res autem viſibilis nunc in C, nunc in D. dico, quoniam axes A D & B D longiores ſunt, quàm A C & B C per 21. primi Euclidis, idque viſui perſpectum eſt per 24. libri ſecundi, maiorem indicari diſtantiam ſigni D, quàm ſigni C. Cùm enim nil ſit aliud diſtantia, quàm recta linea ab aſpectu ad rem ipſam extenſa, eiuſmodi linea ipſe eſt axis opticus, profectò cognita axis longitudine per 24. libri ſecundi, nota erit rei diſtantia, quæ ignota quærebatur. E

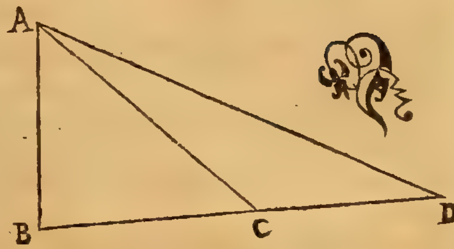


Nec tantùm hac ratione cognoſcitur obiectum vnum altero magis à vidente diſtare: verùm etiam vnũ idemque, puta C à viſu A longiùs abeſſe quàm à viſu B, non tantùm propter communem illam notionem, qua conſtat viſile à medio aſpectu deflectens illi oculo propinquius eſſe oportere, qui eſt ad eamdem partem, in quam obiectum vergit: ſed ob id vel maximè, quòd oculi axium opticorum inæqualitatem propria virtute percipiant, maioremque cognoſcant axem A C ipſo B C propter angulorum A B C & B A C inæqualitatem. F



Fit

A Fit interdum, vt viſile in eodem exiſtens axe
B D, nunc propinquius ſit, vt in C, nunc remotius,
vt in D: quod cùm accidit, quemadmodum ocu-
lus B vtrumque axem A C & A D æqualem videt,
quòd vterque eumdem angulum A B C ſubten-
dat; ita idem oculus B puncta C & D propria qui-
dem facultate in eadem cernit diſtantia; vel vt
meliùs dicam, inæqualem illorum diſtantiam non



diſcernit, cùm ambo illa æquè diſtare arbitretur: nec enim, vt propoſ. 1. huius libri eſt
B demonſtratum, ſolus oculus B diſtantiam eorum quæ in recto radio ab ipſo educto exi-
ſtunt percipere valet. At oculus A ſuam quoque actionem in commune conferens,
quæſtionem dirimit. Is namque minorem complectens radium B C, quàm B D, definit
ſignum C oculo B propinquius eſſe, quàm punctum D. ſicq; ex nota axium opticorum
longitudine, duo oculi iunctis viribus in cognitionem diſtantiæ ducunt, quod alter eo-
rum ſolitaria actione præſtare non potuit.

PROPOSITIO V. THEOREMA.

Minores rerum diſtantiæ ex axium longitudine, maiores
C *per interiecta corpora exactiùs diſcernuntur.*

MINORES hoc loco diſtantias eas intelligi volumus, ad quas axes optici ſenſibilem angulum in concurſu efficientes, attingunt. Maiores verò, ad quas, qui perueniunt axes optici, inſenſibilem angulum in cócurſu comprehẽdunt. Illæ quidem minores iure optimo vocantur, non modò quòd maioribus minores re vera ſint, ſed etiam quòd in ſe ſpectatæ perexiguæ ſint. Cùm enim concurrentibus axibus exigua baſis ſubijciatur, ea nempe recta linea, quæ centra viſuum connectit, profectò non longè excurrere axes debent, vt angulus, quem in congreſſu faciunt, aciem obtutus effugiat. Quod priuſquam accidat, hoc eſt,
D cùm adhuc minores diſtantiæ ſunt, facilè eas aſpectus dignoſcit ex axium opticorum
longitudine, vt propoſitione 4. eſt demonſtratum: cùm verò iam maiores fieri incipiunt, nequit viſus ex axium longitudine eas dignoſcere: ſiquidem longitudinem axium ex magnitudine angulorum, qui iiſdem axibus & connectente centra viſuum continetur, percipit, vt libro ſecundo propoſitione 24. eſt oſtenſum. Inſenſibiles eſſe hos angulos in ea diſtantia qua angulus axibus contentus inſenſibilis eſt, hoc modo demonſtrabitur.

Sit, exempli gratia, C concurren-
tium axium angulus inſenſibilis, ſitq;
D in diſtantia maiori, quàm C; erit ergo
angulus D angulo C minor, & ipſe
E quoque inſenſibilis: at cùm vniuſ-
cuiuſque trianguli tres anguli duobus
rectis ſint pares per 32. primi Euclidis,
erunt & vnius trianguli omnes ſimul



anguli tribus alterius trianguli angulis ſimul ſumptis æquales. Si igitur angulus D angulo C minor eſt, oportet duos reliquos D A B & D B A duobus reliquis C A B & C B A maiores eſſe per communem notionem. Quoniam verò vterque angulorum C & D inſenſibilis eſt, erit & illorum diſcrimen inſenſibile. Quare exceſſus quoque, quibus anguli D A B & D B A angulos C A B & C B A ſuperant, imperceptibiles erunt. Atque idcircò ex-
F ceſſus, quo apparens axis A D axem apparentem A C excedit, omnem effugi & oculorum
aciem. Fieri igitur nequit, vt maiores diſtantias ex longitudine axium viſus diſtinguat.

Commodiùs autem id præſtabit ex corporum interiectorum inſpectione. Quoniam, licet angulus coëuntium axium in maximis diſtantiis iudicari non poſſit; eſt tamen in iis angulus pyramidis opticæ, quo ſpatia interiecta oculus contuetur, non modò ſenſibilis; ſed eò etiam maior, quò diſtantia maior fuerit. At angulum hunc viſu percipi oſtendimus propoſ. 43. libri 2. Itaque maiores diſtantias per interiecta corpora certiùs diſtinctiuſque viſus internoſcit, quàm ex axium opticorum longitudine; quod probaſſe oportuit.

 A

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

Sæpè etiam ex nota rei magnitudine diſtantiam viſus per argumentationem colligit.

Hæc ratio diſtantiam coniectandi tum potiſſimùm locum habet, cùm cetera præſidia denegantur, quibus neceſſariò & quaſi apodicticè in eius cognitionem induci ſolemus: ſunt autem plurima eius exempla communi B vſu celebrata, quæ omnia aut pleraque illorum recenſere pretium operæ non eſt, cùm per ſe ſint notiſſima, & ex paucis reliqua nullo negotio intelligi queant.

Si inquam, exempli gratia, ardea ſublimè volans exigua apparet, procul eam abeſſe pronuntiamus, cùm certum habeamus, quæ longè abſunt ea minora apparere, &, quod hinc conſequens eſt, quæ parua apparent, cùm ſint magna, ea multùm abeſſe oportere. Sic qui ingruentibus tenebris iter faciunt, turres, quas eminus atque ex incognita diſtantia conſpiciunt, cùm magnæ eis apparent, vicinas omnino arbitrantur, tametſi propter aëris obſcuritatem nequeant longitudinem axium definire, aut media corpora internoſcere, quibus vera diſtãtia cognoſci ſolet; ex ea tantùm notione omnibus ingenita, C quod quæ magna apparent, cùm parua ſint, ea propinqua neceſſe ſit eſſe: ſiquidem quo vnumquodque propius fit, eo apparet maius.

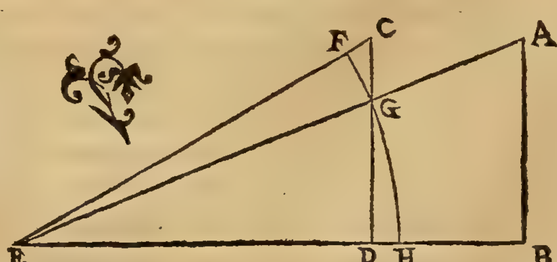
Has ſimileſq́; ratiocinationes in rebus præcognitis atque aſſuetis animus promptiſſimè abſoluit, ita vt breuiſſimum tempus ipſi ad colligendam veritatem ſufficiat. Mox enim vt rem aliquam conſuetam oculus aſpexit, multúmne, an parum abſit, celerrimè certiſſimeq́; concludit. Tantum nimirum valet in rebus, quarum anceps dubiaq́; cognitio eſt, aſſuefactio, quæ eam perficit viſionem, quam lib. 1. in definitionibus ad propoſ. 81. ex prænotione vocauimus.

Eſt verò hæc diſtantiæ collectio ratione magis quàm ex aſpectu, ad quam proinde non plus præſidij duo oculi adferre poſſunt, quàm alter tantùm, niſi quòd ab vtroque per- D ſpicacior ſit viſio, vt lib. 1. propoſ. 72. eſt declaratum.

PROPOSITIO VII. THEOREMA.

Æqualibus magnitudinibus ex inæquali diſtantia conſpectis, maior eſt ratio diſtantiarum, quàm angulorum ſub quibus magnitudines illæ conſpiciuntur, ſi maior minori comparetur.

Per æquales magnitudines hoc loco intelligendæ ſunt, non tantùm eæ E quarum extenſiones ſeſe mutuò non excedunt; ſed illæ etiam quæ eumdem habent oppoſitionis ſitum. Fieri enim poteſt, vt in iis quæ diuerſimodè opponuntur, eadem ſit, aut etiam minor diſtantiarum, quàm angulorum proportio. Id ſanè ex eo manifeſtè liquet, quòd res eadem ex eadem diſtantia viſa, pro ſitus obliquitate, nunc maior, nunc minor appareat, vt libro 4. oſtendemus. Igitur ſic aptari quoad oppoſitionis ſitum poſſunt res obiectæ, vt anguli ſub quibus illæ ſpectantur diſtantiis ex æquo reſpondeant; vel etiam, vt minor ratio ſit diſtantiarum, quàm angulorum. Itaque de æqualibus ſimiliterq́; obiectis rebus hoc loco agimus, in quibus maiorem eſſe diſtantiarum quàm angulorum rationem, hunc in modum demonſtratur. F



Eſto vt æquales magnitudines A B & C D viſui E ſimiliter oppoſitę, nempe parallelæ ab inæquali diſtantia videantur: A B quidem ex diſtantia E B, C D verò ex diſtantia E D. Statuantur verò eæ magnitudines eo pacto, vt B & D in vnum radium opticum E B cadant: palàm igitur A & C, diſtinctis radiis ad aſpectum peruenire, quorum alter nempe A E magnitudinem C D interſecet in G. Cùm enim ipſi A B ſit poſita

A ſita C D parallela, erunt in triangulis A B E, G D E angulus B A E angulo D G F, & angulus A B E angulo G D E per 29. primi Euclidis æquales: at angulus A E B vtrique communis eſt: ſunt igitur æquiangula ipſa triangula A B E & G D E. Quare per 4. ſexti Euclidis, vt eſt E D ad E B, ita eſt D G ad B A; ſed E D minor ſupponitur, quàm E B: eſt igitur & D G ipſa B A minor. Itaque diuerſis radiis A & C in oculum incurrunt, quorum is qui ab A porrigitur, magnitudinem C D interſecat.

Per interſectionis verò ſignum G ex centro E arcus decircinetur H G F, qui ſecet radium C E in F, B E verò in H. Quoniam itaque trigonum E G C maius eſt ſectore E G F, & trigonum E G D ſectore E G H eſt minus, habebit E G C trigonum ad trigonum E G D
B maiorem rationem, quàm ſector E G F ad E G H ſectorem. Nam per 8. quinti Euclidis, cùm maius ſit trigonum E G C ſectore E G F, erit trigoni E G C ad trigonum E G D maior proportio, quàm ſectoris E G F ad idem trigonum E G D: ſed per eamdem 8. quinti Euclidis, maior eſt ratio ſectoris E G F ad trigonum E G D, quàm eiuſdem ſectoris E G F ad E G H ſectorem, quod trigonum E G D ſectore E G H ſit minus. Igitur multo maior eſt ratio trigoni E G C ad trigonum E G D, quàm ſectoris E G F ad ſectorem E G H. Quare per 28. quinti Euclidis, ſecundùm Campanum erit coniunctim maior proportio trigoni E C D, hoc eſt trigoni E G C cum trigono E G D ad trigonum E G D, quàm ſectoris compoſiti E F H ad ſectorem E G H. Sed proportio trigoni E C D per 1. ſexti Euclidis, ad trigonum E G D eſt ſicut baſis C D ad baſin G D. cumque ſit C D æqualis ipſi A B ex hypotheſi,
C erit per 7. quinti Euclidis A B ad G D, vt C D ad eamdem G D. Eſt verò ſuperiùs oſtenſum æquiangula eſſe triangula A B E & G D E: erit igitur per 4. ſexti Euclidis, vt A B ad G D, ita E B ad E D: ergo per 11. quinti Euclidis erit proportio lineæ E B ad E D maior quàm proportio ſectoris E F H ad ſectorem E G H. At quemadmodum ſe habet ſector ad ſectorem, ita arcus ad arcum, per vltimam ſexti Euclidis: vt verò arcus ad arcum, ita angulus F E H ad angulum G E H per eamdem vltimam ſexti Euclidis. Eſt itaque maior ratio diſtantiæ E B ad diſtantiam E D, quàm ſit anguli F E H ad G E H angulum; quod erat demonſtrandum.

D

DE QVANTITATIS COGNITIONE.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

Apparentes rerum magnitudines ex quantitate anguli verticalis pyramidis opticæ dignoſcuntur.

RERVM magnitudines viſu percipi iuxtà ac ceteras aſpectabiles proprietates, omnium intuentium oculis compertum eſt. At quî euenire id poſſit, ſi
E viſio ſuſceptione ſpecierum perfici concedatur, Galenus lib. de Hippocratis & Platonis decretis videre non potuit, cùm à ratione alienum id ei ſemper viſum ſit, tam vaſtas rerum moles tam exiguum pupillæ hiatum poſſe ſubire: quocircà in eam ſententiam adductus eſt, vt viſionem emiſſione radiorum fieri cum Platone exiſtimauerit.

Cuius ſententia tametſi libro primo propoſitione 67. abundè ſit confutata, hoc tamen poſtulare præthereà liceat, vt Galenus ediſſerat, quonam pacto emiſſitium illud lumen, cuius ope viſionem fieri ipſe autumat, rerum, quas foris attingit, viſibiles affectiones per pupillæ anguſtias in oculum inferat? Nam lumen res extra oculum per ſe non videt, ſed
F ſpectandas organo importat, vt proximè citata propoſitione oſtendimus. Si dixerit lumen ab oculo effuſum ampliari, atque in omnem circùm partem diſtendi, receptum verò coarctari ſenſim, atque in anguſtum premi, ſic vt ſpectabiles proprietates, quibus lumen affectum redit, in compendium redactę pupillam, licet anguſtiſſimam, facile ſubeant: hoc ipſum & nos aſtruimus, ſpecies ſcilicet in externum lumen receptas, eius quoque ope in oculum inuehi, nullo ab oculis emicante natiuo lumine, quo velut manu, vt Galenus ait, res externæ attingantur.

Sic igitur rerum magnitudines viſu dignoſci contingit, quoniam ſpecies in coni ſeu pyramidis modum ſenſim contractæ in oculum illabuntur, cuius qui ad verticem conſtituitur angulus menſura eſt apparentium magnitudinum. Hinc per exile tabulæ foramen

men res ampliſſimas contuemur: ac tum plures maioreſq; viſu cōplectimur, cùm tabula A
oculo vicinior eſt; tunc ſiquidem diducitur pyramidis opticæ angulus, maiorque euadit. Quoniam ergo pyramide optica velut hauſtro rerum imagines confertim intrò ſuſcipiuntur: quantò eius ad verticem angulus maior fuerit, tantò plura capit, quæ ſimul ſpectari queunt, atque vniuerſè ex illius anguli menſura & quantitate apparentium magnitudinum dignotio exiſtit; quod erat oſtendendum.

Vocantur autem ita ſpectatæ magnitudines apparentes, quòd non verè tales ſint, quales apparent; ſed longè aliæ videantur, quàm ſint reipſa. Fieri namque poteſt, vt res vna, quæ altera maior reipſa ſit, minor appareat, nempe ſi angulo minore contineatur: & vt minor reuerà, maior viſui exhibeatur, ſi videlicet maiore cōcludatur angulo; vt demum B
inæquales æquales appareant, & è conuerſo æquales cernantur inæquales: & vt idem ſeipſo nunc maius nunc minus appareat, quæ omnia libro ſequenti diffuſiùs explicabuntur in fallaciis quæ circa magnitudinem eueniunt. Aliæ ſunt igitur magnitudines veræ, aliæ apparentes: illæ, vti diximus, ex magnitudine anguli verticalis pyramidis opticæ cognoſcuntur; hæ verò vt infrà dicemus.

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

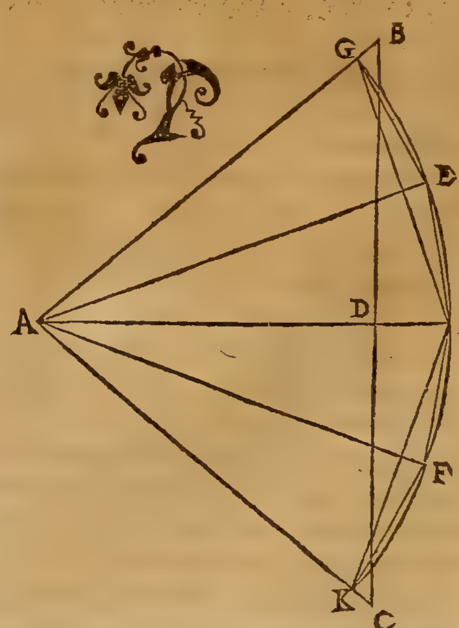
Apparentes rerum magnitudines ita inter ſe ſunt, vt anguli pyramidum opticarum, quibus comprehenduntur. C

TAMETSI ex ſuperiore propoſitione iam conſtet, rerum magnitudines qua apparent, percipi ex quantitate anguli qui ad verticem pyramidis opticæ conſtituitur; nondum tamen compertum eſt, quam hæc inter ſe rationem habeant: an inquam quemadmodum non eadem proportio eſt diſtantiarum & angulorum, quibus æquales magnitudines conſpiciuntur (quod propoſ. 7. docuimus) ita quoque alia fortè proportio ſit apparentium magnitudinum & angulorum, quibus eæ comprehenduntur.

Eamdem igitur horum proportionem eſſe, in hunc modum poteſt demonſtrari. Spectatæ rerum magnitudines ita ſe habent, quemadmodum arcus, quibus optici anguli inſiſtunt: at quam arcus, eamdem proportionem habent anguli, quibus illi ſubtenduntur: D
igitur apparentes rerum magnitudines ita inter ſe ſunt, vt anguli pyramidum opticarum, quibus continentur. Aſſumptio patet ex vltima ſexti Euclidis.

Propoſitio verò ita probatur: Apparentium magnitudinū proportio ſpectari in rebus debet, qua illæ exactiſſimè cernuntur: at eò accuratiùs vnaquæque percipitur, quò directiùs viſui opponitur; exactiſſimè verò illæ, quarum omnes omnino partes eumdem habent oppoſitionis modum, ſeu in quas radij omnes æquis incidunt angulis. Itaque ſecundùm directiſſimam oppoſitionem accipienda eſt apparentium magnitudinum proportio. Eiuſmodi autem oppoſitionē habere nulla quidem recta magnitudo poteſt: ſed illa tantùm, quæ in peripheriam circuli ex centro viſus deſcripti conformatur.

Nam ſit, verbi gratia, oculi centrum A, eiq; E
obiecta magnitudo recta B C, quoniam eius medietates B D & D C non directè opponuntur, quòd maior ſit angulus A D B quàm anguli A B D vel A C D, minùs etiam accuratè ipſæ medietates videntur, quàm ſi directæ vnaquæque illarum opponeretur. Quare ſi linea B D C ita inflectatur, vt ſit G H ipſi B D, & H K ipſi D C æqualis, iam directiùs oppoſita erit linea inflexa G H K, quàm recta B C, ac proinde accuratiùs illa quàm hæc conſpicietur. F



Rurſus quia lineæ G H medietates inæqualibus obijciuntur angulis, quemadmodū priùs medietates lineæ B C, ſi ipſa quoque linea G H, ac ſimul altera H K iterùm inflectātur, vt priùs tota B C, hæc iam in quatuor partes fracta accuratiùs cernetur, quàm priùs cùm in duas tantùm diſſecta erat; quoniam plures iam partes directum oppoſitionis ſitum ſunt adeptæ.

ſicque

A ſicque vlterius, quò in plures partes ſingulæ franguntur, eò accuratius ſemper videntur, quoad tandem in circuli perimetrum omnes incidant, vbi perfectiſſima eſt omnium comprehenſio. Ille namque ſolus paribus vndique radiis à viſu diſtat, partiumque radios omnes æqualibus angulis in viſum deſtinat. Quare ex eius ratione apparentium magnitudinum proportiones æſtimandæ ſunt; aut certè ex iis qui ad centrum eius conſiſtunt angulis: hi namque per vltimam ſexti Euclidis, arcubus, quibus inſiſtunt, proportione reſpondent.

Quocirca æquales videbuntur magnitudines, quæ ſub æqualibus cernuntur angulis, & maiores quæ ſub maioribus, & quæ ſub minoribus minores; & quantò angulus maior
B erit aut minor, tantò quoque res conſpecta maior aut minor: vti ſub minimo angulo res minima; & ſub duplo vel triplo, res ipſa dupla tripláve conſpicietur.

Huius proprietatis origo ex eo duci videtur, quòd ita ſe habeant ſpectatæ rerum magnitudines, vt partes ſuperficiei viſus, quas rerum viſarum formæ attingunt; at partes ſeu arcus ſuperficiei viſus, ſunt inter ſe vt anguli pyramidum opticarum, vt lib. 2. propoſ. 43. oſtendimus: ergo & apparentes rerum magnitudines eamdem cum angulis opticis proportionem habent. Quamquam autem eadem propoſ. 43. lib. 2. oſtenſum ſit aduerſus Vitellonem, non ita exactam proportionem inter angulum pyramidis opticæ, eamque araneæ tunicæ ſuperficiem quæ viſibili forma obſignatur, intercedere, vt iſta ad amuſſim ſibi reſpondeant; eſt tamen illorum reſponſus adeò iuſtitiæ affinis, vt exiguum eorum
C diſcrimen rationem, qua viſus rerum magnitudines æſtimare ſolet, minimè obturbet: quippe cùm nec aſpectus ipſe, nec eius dignoſcendi actus in indiuiduo ſit conſtitutus.

PROPOSITIO X. THEOREMA.

Res ſenſibiles ſub angulo ſenſibili conſpiciuntur.

CVM oſtenſum iam ſit ex magnitudine anguli, qui ad verticem eſt pyramidis opticæ, rerum magnitudines dignoſci, ſic vt maior illa appareat, quæ maiore angulo continetur, & quæ minore minor, neceſſariò omnino
D efficitur, vt quorum inſenſibilis eſt angulus, eorum inſenſibilis ſit magnitudo: hæc enim ita ſe habent, ac ſi nullum angulum in oculo efficerent: quandoquidem quod non percipitur, hoc nihil eſſe exiſtimatur; quod verò nihil eſt, angulum aliquem in oculo efficere non poſſit: at quæ nullo angulo continentur, ea viſus non dignoſcit: igitur quorum inſenſibilis eſt angulus, eorum inſenſibilis eſt magnitudo. Quare res ſenſibiles ſenſibili angulo ſpectantur. ſi enim inſenſibili, iam res ipſæ inſenſibiles forent. quod iam dictis repugnat. Senſibiles namque eſſe oportet, quas ſenſibili angulo ſpectari affirmamus.

Cur autem viſus ita ſit comparatus, vt nihil dignoſcat, niſi quod ſenſibili magnitudine præditum eſt, eamdem eſſe arbitror cauſam, quæ in ceteris rebus, quæ agunt &
E quæ patiuntur: in quibus nulla actio intentatur niſi ab eo, quod mole quapiam diſtenditur; nec actionē quidquam recipit, niſi quod quantitatis dimenſionem aliquam habet.

At quæ tandem ea eſt cauſa? Hæc ſanè, quòd vis, quæ ad agendum rebus indita eſt, corporeo quodam modo illis inſit, ita vt in maiore parte corporis maior virtus, in minore minor, in atoma indiuiſibilis ac nulla exiſtat, propterea nimirum, quòd corporeæ virtutes, non ſecùs ac formæ ipſæ quæ ad eſſentiam pertinent, ex materiæ gremio eliciantur. Sic in maiore igne vim calfaciendi maiorem, & in ampliore magnete potentiorem attrahendi facultatem deprehendimus; atque in ceteris eodem modo. Igitur neceſſe eſt virtutes haſce omnes corporibus modo quodam quantitati accōmodato ineſſe.

F Id ipſum verò in viſibilibus quoque ſpeciebus elucet, quæ quo maiorem in oculo diſtenſionem habent, eo vim exerunt maiorem, validiuſque inertem animæ facultatem ad agendum excitant. Vnde non ita in magnarum rerum aſpectu oculi laborant, vt in minutarum curioſa peruestigatione: in his enim non modò oculi longiore vſu prauè afficiuntur, ſed & acies hebetatur, & facultas ipſa ſenſim exhauritur; quod atteſtantur illi, qui ſubtilioribus operibus intendunt.

Igitur formæ viſibiles nulla magnitudine præditæ viſum ciere non poſſunt: conſequens eſt ergo, vt quidquid videtur, magnitudinem aliquam habere debeat, ac tantam, quæ in oculi centro angulum opticum efficere poſſit à ſenſibili baſe in aranea ſubtenſum: res itaque ſenſibiles ſub angulo ſenſibili conſpiciuntur; quod erat demonſtrādum.

A

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

Veræ magnitudines, ex collatione anguli pyramidis opticæ cum diſtantia rei, à viſu per ſyllogiſmum colliguntur.

AD veræ magnitudinis dignotionem, non ſatis præſidij adferre poteſt anguli, qui ad verticem pyramidis opticæ conſiſtit, amplitudo; quippe qui nullam rei iuſtam exactamque menſuram definit, ſed falsò omnia, vti oſtenſum eſt, repræſentat: idcircò vim oculis natura conceſſit, qua ſimul rei diſtantiam percipiant, atque ex eius collatione cum angulo pyramidis opticæ, veram magnitudinem quàm proximè dignoſcant. Manifeſtè enim deprehendimus errores omnes, qui in magnitudinis perceptionem irrepunt, ex diſtantiæ ignoratione originem ducere. Quocircà ſi res quæpiam anguſto radiorum ſpatio conſpiciatur, parua illa quidem apparebit: at ſi longè diſſita eſſe intelligatur, magna iudicabitur. vti contrà, res parua eſſe pronuntiabitur, amplo licet angulo contineatur, ſi aliunde propinqua eſſe conuincatur. B

Veras autem eſſe hoc pacto conſpectas magnitudines dicimus, quòd in illarũ dignotionem deceptio nulla interueniat, niſi fortè cùm diſtantia minùs probè perſpecta eſt. Fieri enim haud vmquam poterit, vt res diſſita, ſi magno angulo comprehendatur, parua iudicetur; aut contrà æſtimetur magna, ſi paruo angulo è proximo conſpiciatur: propterea videlicet, quòd res eadem in eadem diſtantia conſtituta, ſub diuerſo angulo ſpectari nullo modo poſſit. C

Conducit ad hanc ipſam rem vſus experientiaque: nam ratio in magnitudinis æſtimatione hanc tacitè format argumentationem. Res breui interuallo ab aſpiciente diſiuncta, ſi paruo angulo optico comprehendatur, exigua eſt magnitudine: at hæc res propoſita non longè à vidente diſiuncta eſt, paruoq; angulo continetur: ergo parua eſſe conuincitur. Aſſumptionis quidem pars prior, quòd nempe res propoſita non longe ſit diſſita, in præſenti nota ſupponitur ex iis quæ ſuperiùs de diſtantiæ cognitione tradidimus: poſterior verò, anguli videlicet pyramidis opticæ magnitudo, viſu cognoſcitur, vt libro 2. propoſ. 43. docuimus. At propoſitionis notitia, quanta nempe res ſit, tanto angulo è tanta diſtantia conſpecta, ex vſu experientiaque pendet: vnde eius quoque defectu in iudiciis, quæ de magnitudinibus fiunt, hallucinari atque à vero aberrare non rarò contingit, vt libro 4. oſtendemus in fallaciis magnitudinis. D

PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Veræ magnitudines inæquales non ita ſe habent, vt anguli optici quibus conſpiciuntur: ſed maior eſt magnitudinum quàm angulorum ratio, ſi maior minori comparetur. E

SINT ex eadem diſtantia A C, ſpectatæ inæquales magnitudines, maior quidem B C, minor verò D C (oportet verò præter magnitudinũ ipſarum inæqualitatẽ, eumdem eſſe oppoſitionis ſitum, ac cetera paria) viſus autem ſit A, ex quo in primis radij educãtur A B & A D; deinde ex eodem tamquam centro per D arcus deſcribatur E D F, qui radio quidem A B occurrat in E, productæ verò diſtantiæ in F. F



His ita conſtitutis, dico maiorem eſſe rationem magnitudinis B C maioris ad minorem magnitudinem D C, quàm ſit anguli B A C ad D A C angulum. Quoniam enim triangulum A B D maius eſt ſectore A E D, erit per priorem partem 8. quinti Euclidis maior ratio trianguli A B D ad A D C triangulum, quàm ſectoris A E D ad idem triangulũ A D C. At cùm triangulum A D C minus ſit ſectore A D F, erit per poſteriorem partem 8. quinti

Euclidis,

A Euclidis, eiuſdem ſectoris A E D ad triangulum A D C maior ratio quàm ad A D F ſectorem. Igitur longè maior eſt proportio trianguli A B D ad triangulum A D C, quàm ſectoris A E D ad ſectorem A D F. Atque per 28. quinti Euclidis, ſecundùm Campanum erit coniunctim trianguli A B D cum triangulo A D C, hoc eſt compoſiti trianguli A B C ad triangulum A D C proportio maior, quàm ſectoris A E F compoſiti ex A E D & A D F ad ſectorem A D F. Cùm verò ſit per primam ſexti Euclidis, triangulum A B C ad triangulum A D C, vt baſis B C ad baſin D C, & per 33. ſexti Euclidis vt ſector A E F ad A D F ſectorem, ita arcus E D F ad arcum D F; vt autem arcus ad arcum, ita angulus B A C ad angulum D A C per eamdem 33. ſexti Euclidis. Conſequens eſt, vt maior ſit proportio magnitudinis B C ad magnitudinem D C, quàm ſit anguli B A C ad D A C angulum; quod erat demonſtrandum.
B

CONSECTARIVM I.

Maiorem eſſe verarum, quàm apparentium magnitudinum proportionem, ſi maior minori comparetur.

C FACILE hoc ex dictis colligitur. Quoniam enim hac propoſitione oſtenſum eſt veras magnitudines inter ſe maiorem rationem habere, quàm habeant anguli optici, quibus illæ comprehenduntur; per 9. autem propoſ. huius libri apparentes rerum magnitudines ita inter ſe ſint, vt anguli quibus conſpiciuntur: perſpicuè ſequitur, maiorem eſſe verarum, quàm apparentium magnitudinum rationem, ſi, quemadmodum dictum eſt, maior minori comparetur.

II.

Numquam ita apparere magnitudines rerum, vt ſunt: ſed maiores ſemper eſſe quàm appareant.

D SIQVIDEM minor ſemper eſt apparentium magnitudinum proportio, quàm verarum. Vnde ſi dupla ſit reuerà B C ipſius D C, minor erit eadem B C apparens, quàm dupla ipſius D C apparentis. Nam ita apparent ipſæ magnitudines, vt ſunt inter ſe anguli, quibus ſubtenduntur: at angulus B A C minor eſt quàm duplus anguli D A C, vt iam eſt demonſtratum. Igitur & B C minor quàm dupla apparet ipſius D C. Quare liquet ex dictis non ita apparere magnitudines rerum vti ſunt, ſed ſemper, quàm reipſa ſint, minores.

III.

E *Non vt diſtantias, ita eſſe apparentes rerum magnitudines: ſed æquales reipſa magnitudines ex inæquali diſtantia viſas, inæquales apparere: ſic vt minor ſit ratio apparentium magnitudinum, quàm diſtantiarum.*

CVM enim propoſitione 7. ſit demonſtratum, maiorem eſſe proportionem diſtantiæ maioris ad minorem, quàm ſit anguli ad angulum; & rurſus cùm propoſitione 9. oſtenſum ſit ita ſe habere apparentes magnitudines inter ſe, quemadmodum ſe habent anguli ſub quibus conſpiciuntur: conſequens eſt, vt maior quoque ſit ratio diſtantiarum quàm apparentium magnitudinum, per ſcholium Clauij ad 13. pro-
F poſ. quinti Euclidis, quod ſic ſe habet: Si prima ad ſecundam eamdem habuerit rationem, quam tertia ad quartam, tertia verò ad quartam minorem rationem habuerit, quàm quinta ad ſextam, prima quoque ad ſecundam minorem rationem habebit, quàm quinta ad ſextam: cuius demonſtrationem lector ex Clauio petat, atque hoc pacto propoſito accommodet. Cùm ſit apparens magnitudo ad magnitudinem apparentem, vt angulus opticus ad opticum angulum per 9. huius libri; ſitque minor ratio anguli ad angulum, quàm diſtantiæ ad diſtantiam; erit & magnitudinis apparentis ad apparentem magnitudinem minor ratio, quàm diſtantiæ ad diſtantiam, & è conuerſo diſtantiæ ad diſtantiam maior ratio, quàm apparentis magnitudinis ad magnitudinem apparentem.

Quare ſi æqualium magnitudinum vna duplo remotior altera exiſtat, nequaquam A
propinquior duplo maior remotiore apparebit. Non enim angulus, ſub quo propinquior videtur, duplo maior eſt angulo remotioris: minor igitur quàm dupla remotioris propinquior apparebit. Neque item ſi quis rem eamdem longiore receſſu iam dimidio minorem intueatur, duplo eam ſpatio abeſſe argumentando concludat: in quem errorem fortè aliquis prolaberetur ex propoſitionis 6. intelligentia; niſi liquidò iam conſtaret, non eamdem eſſe apparentium magnitudinum, quam diſtantiarum proportionem. Quoniam ergo maior eſt diſtantiarum ratio, quàm apparentium magnitudinum, amplius certè quàm duplo ſpatio abeſſe rem oportet, priùs quàm dimidio minor appareat: aut ſi duplo ſpatio abceſſerit, minùs quàm dimidio minorem eam apparere oportebit. B

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

Magnum & paruum, craſſum ac tenue, longum latúmque, viſus comparatione percipit, interni ſenſus adiutus præſidio.

QVANTITAS cuiuſque rei interdum abſolutè dicitur, vt cùm nullius alterius reſpectu hominem, verbi gratia, aut equum ea magnitudine animo comprehendimus, quam vel reuerà habent, vel habere exiſtimantur. Aliàs dicitur ad aliquid, quo pacto non ſignificat eam molem, ac partium C
diſtenſionem, quam vnaquæque res pro materiæ copia vel penuria accepit: ſed vario reſpectu diuerſa ſortitur nomina. Minoris enim comparatione eadem res magna dicitur, quæ cum maiore collata habetur parua.

Similis eſt per omnia craſſi ac tenuis, item longi & lati contemplatio. hæc namque ad ſpecies quantitatis referuntur. Et craſſum quidem ac tenue in iis dumtaxat locum habent, quæ ςερεὰ nuncupãtur: craſſumq; dicitur id cuius duæ dimenſiones tertiam maiorem propemodum exæquant; tenue verò id cuius duæ dimenſiones tertia longè ſunt minores. Item quod tenuioris comparatione craſſum eſt, id craſſioris reſpectu eſt tenue: igitur hæc quoque ad aliquid dicuntur, ſicut magnum & paruum.

Longum autem & latum in ſolis ſuperficiebus locum habent. nam in linea tametſi D
longitudo reperiatur, ea tamen latitudinis eſt expers, & ad eam reciprocè breuitas non latitudo refertur. Dicitur verò latitudo in ſuperficiebus minor ex duabus dimenſio; quæ autem maior eſt, longitudo vocatur.

Cùm iam conſtet ad aliquid hæc omnia referri, ac πρὸς ἀντιςρέφοντα dici; perſpicuè ſequitur, non ſolo externo viſu ea dignoſci, ſed ſenſus interni auxilio: cuius eſt ea inter ſe conferre, atque de illorum habitudine quid ſentiendum ſit, ſupremæ animæ facultati renuntiare. Non igitur priùs externus viſus quid magnum, quid paruum ſit, quidve craſſum aut tenue, longum latúmve internoſcit, quàm internus ſenſus ea inter ſe contulerit. Tum namque primùm, cuiuſmodi vnumquodque ſit, perfectè diiudicat.

E

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

AEquale & inæquale ex cognitarum magnitudinum proportione internus ſenſus diſtinguit.

VTI magnitudinum quædam veræ ſunt, aliæ apparentes: ita æqualia aut inæqualia quædam ſunt reuerà, alia apparent tantùm. Quare eo pacto hæc propoſitio intelligenda eſt, vt apparens æqualitas inæqualitaſque ex apparentium magnitudinum cognitione diſtinguatur; vera autem ex verarum F
perceptione.

Porrò cùm hæ quantitatis affectiones ſint habitudines quædam vnius ad alteram, qua nimirum vna quantitas alteri ſuperpoſita vel exactè congruit, vel eam excedit, conſequens eſt, vt non ſolo exteriori obtutu cognoſcantur, ſed interni ſenſus æſtimatione, nempe vnius cum altera collatione; quod proprium munus eſſe interni ſenſus perſæpè iam dictum eſt, atque abundè probatum. Hæc æqualitatis diiudicatio tum maximè locum habet, cùm adhibita communi menſura palmi aut pedis alteriúſve ſimilis, rerum quantitates dimetimur, ſingulas rei partes modulo exæquantes; aut cùm rem vnam alteri reipſa adiungimus, vt exceſſus defectúſve appareat.

Fit

A Fit autem plurimùm vt ſpectatæ magnitudines non minimo interuallo ab inuicem disiunctæ ſint, ita vt comparari inter ſe commodè nequeant. Hoc ſanè euentu quod ſuapte vi præſtare nequit internus ſenſus, ratio ipſa intelligentiaque ſupplet, quæ ſagaciori quadam ſolertia obſcuram rerum æqualitaté non vno modo inueſtigat, ſed vario, quod ipſius eſt ingenij & facultatis. Interdum alteram illarum tranſportari quodammodò atque ad alteram efferri imaginatur, vt ex mutua coniunctione illarum æqualitas inæqualitáſve appareat. Aliàs menſuram quamdam ſibi confingit alteri magnitudini æqualem, quam identidem ab vna magnitudine ad aliam ſola cogitatione transfert, crebroque hoc tranſcurſu de illarum æqualitate vel inæqualitate æſtimat. Si adeò locis diſ-
B cretæ ſint quæ obijciuntur magnitudines, vt vno aſpectu eas oculus videre nequeat: tum primò quidem de vera vnius quantitate mens iudicat, per ea quæ propoſ. 11. docuimus; deinde de vera quantitate alterius; ad extremum verò memoria prioris adhuc ſuperſtite vtramque confert, ſicque vtra maior ſit aut minor, an autem æquales ambæ, pronuntiat. Plurimùm autem ad hanc rem confert frequens modulorum vſus: qui enim in rebus per modulos dimetiendis ſunt exercitati, ſat promptè, quot palmos aut pedes propoſitæ res contineant, ſolo aſpectu aſſequuntur. Id ergo cùm de vtraque magnitudine factum fuerit, haud difficilis erit illarum comparatio. Qui geometriæ principiis imbuti ſunt, ſiue à natura, ſiue ex diſciplina, hi illorum etiam ope iuuantur, quamuis hoc ipſi plerumque ignorent. Propoſitis nempe duabus magnitudinibus, vtriuſque
C extremitates rectis lineis connecti intelligunt; has ſi parallelas animaduertant, æquales eſſe magnitudines illas concludunt; ſin minùs, inæquales. Habet verò tacita hæc argumentandi ratio in iis rebus præcipuè locum, quæ vel ad perpendiculum erectæ ſunt, vel ad horizontem ſunt perlibratæ. Has enim (quoniam parallelæ ſunt) ſi connectant parallelæ rectæ lineæ cogitatione ductæ, æquales eſſe oportet per 34. primi Euclidis.

Hæ omnes ratiocinationes atque argumentandi formæ multis erroribus obnoxiæ ſunt. quocircà fit vt ſæpè in illis ſenſum falli contingat, quod aſſidua docet experientia. Nec quiſquam in hiſce rebus adeò eſt promptus aut tanta ingenij ſolertia pollet, aut in dimenſionibus tantum eſt exercitatus, vt non perſæpè à vero plùs minúſve aberret, quod non tam rebus ipſis optimè inſtitutis, quàm ingenij noſtri imbecillitati tribuen-
D dum eſt. In rebus enim nihil eſt quod non cognoſci exactè poſſit; at nobis facultas deeſt, quæ latentes earum proprietates intelligendo aſſequatur.

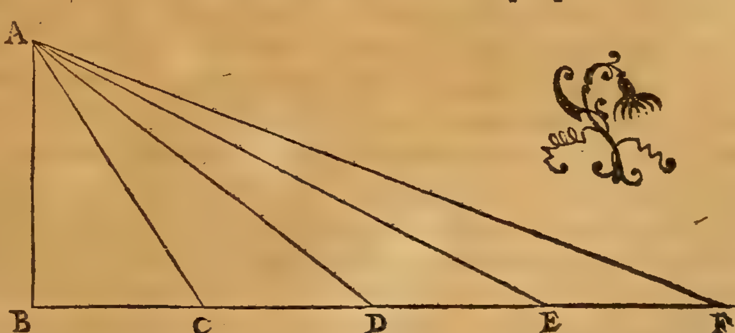
DE FIGVRAE COGNITIONE.

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Rectum ac planum aſpectus dignoſcit ex vniformiter difformi partium à viſu diſtantia.

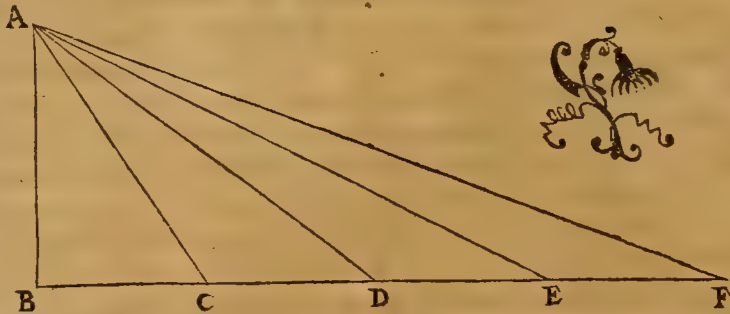
E

QVONIAM ex iis, quæ hactenus ſunt demonſtrata, conſtat viſum percipere eam diſtantiam, qua res ab aſpiciente diſiunguntur: nunc oſtendendú eſt rectæ propoſitæ lineæ partes quaſdam aſpectui viciniores eſſe, alias remotiores. Vt ſi centrum viſus ſit A, recta autem propoſita linea B F, cui occurrat radius A B in B orthogonaliter. Quoniam hæc minima eſt omnium quæ ex
F puncto A ad rectam B F duci poſſunt, per collarium Clauij ad 19. primi Euclidis, erit punctum B aſpectui A proximum.



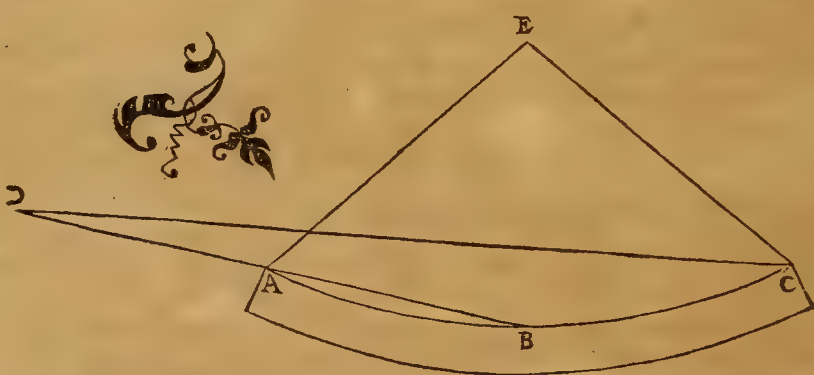
Quod verò A C maior ſit, quàm A B, ex 19. primi Euclidis liquet. Cùm enim in trigono A B C angulus A B C ex hypotheſi rectus ſit, erunt reliqui anguli A C B & B A C acuti. Sunt enim per 32 primi Euclidis omnes tres duobus rectis pares. Quare idem A B C angulus maior eſt angulo A C B. Eſt igitur A C latus, quo rectus angulus ſubtenditur, latere A B maius per 19. 1. Euclidis.

Rurſus

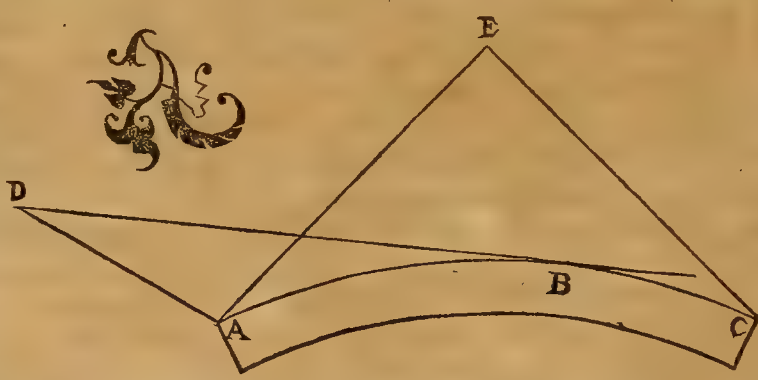


Rurſus maiorem eſſe A D quàm A C, ac ſequentes ſemper prioribus maiores, ita demonſtratur. Trianguli A B C externus angulus A C D vtrouis interno & oppoſito maior eſt per 16. 1. Euclidis: eſt igitur angulus A C D obtuſus, quippe recto A B C maior. Quare A D C acutus eſt, per 32. primi Euclidis. ex quo tandem fit, per 19. primi Euclidis, A D maiori angulo ſubtenſam maiorem eſſe ipſa A C quæ minori angulo A D C ſubijcitur. Sicque deinceps qui ſequuntur radij A E, A F, cùm ſemper longiores euadant, erunt & puncta, ad quæ illi pertingunt, ab oculo remotiora; ita tamen vt incrementum vniformi quadam difformitate procedat, cui cùm viſus longo vſu aſſueuerit, promptè ac ſimplici inſpectione eius, quod rectum eſt, naturam conditionemque agnoſcit. A B

Eſt verò longè certior rectitudinis dignotio ex obliquo aſpectu, quàm ex directo. Vnde fit, vt euthygrammum ſeu rectitudinis regula obliquo aſpectu ſecundùm longitudinem extenſo certiſſimè examinetur. Si quæ enim in illo eminentiæ directum obtutum latent, in has obliqui radij faciliùs impingunt, ſicq; manifeſtiùs regulæ inæqualitas deprehenditur. Ea namque eſt rectæ lineæ conditio, vt perpendiculariter obiecta aſpectui, inſtar puncti appareat; quouis autem alio ſitu oppoſita, videatur vt linea, cuius omnes ſimul partes conſpiciantur. C



Quare ſi propoſita regula nequaquam recta A B C locus viſui reperiri poſſit, puta D vnde extremas quidem partes A & C oculus videat, ex intermediis verò illas, quæ aſpectui ſunt propinquiores, (vt quæ inter A & B exiſtũt) radij non aſſequantur, depreſſam in medio eſſe regulam illam probè internus ſenſus iudicabit. D



Si verò partes ſibi viciniores viſus percipiat, vt quæ inter A & B ſunt, remotiores autẽ quæ nempe inter B & C non item protuberare hanc regulam certò cognoſcet. Hoc ergo præſtat obliquus aſpectus, vt ſi quid in recta linea vitioſum eſt, id mox ſe prodat, cuiuſmodi vitia directo aſpectu animaduertere vix vmquam licet. Nam oculus in E poſitus, vnde regulam directè proſpicit, omnes eius partes ſimul complectitur, & diſcrimen recti ac curui, præſertim in partibus, quæ circa medium conſiſtunt minùs accuratè diſtinguit; at exactiùs circa extrema: hæc enim obliquiores radios excipiunt. E F

Similis per omnia ratio eſt diiudicandi exquiſitè planum. cùm enim illud rectis vndique lineis conſtet, ac nullibi in altum protruſis, aut in imum depreſſis: ſi in illius aſpectu vniformis illa difformitas diſſitarum partium, quam diximus, appareat, procul dubio planum illud exactum eſſe iudicabitur. Sed vt in linearum, ita in planorum quoque perueſtigatione certior eſt obliquus aſpectus, quàm directus, ob eamdem, quam in rectis

lineis

A lineis diximus, cauſam. Quare qui pauimentorum complanationes examinant, oculos
in terram demittunt: & murorum planitiem ſolo aſpectu illi certiſſimè denunciant, qui
oculos proximè admouent. Itaque in ceteris. Hoc namque pacto ſi quid è recta regione
eminet, facillimo negotio animaduertunt.

Porrò tametſi in linearum rectarum diſquiſitione vnicus intuitus ſufficiat; planorum
tamen certa inueſtigatio ex pluribus aſpectibus dependet. Cùm enim planum ſit per
7. definitionem primi Euclidis, quod ex æquo ſuas interiacet lineas, eæ autem plurimæ
ſint, atque in omnem partem diffuſæ, tum primùm certa erit plani indicatio, cùm illud
pluribus aſpectibus decuſſis in morem actis fuerit comprobatum.

B Quæ hactenus de rectitudinis inſpectione dicta ſunt, in illis tantùm lineis locum
habent, quæ cum radio aſpicientis oculi in eodem deſcriptæ ſunt plano. Fit autem inter-
dum, vt oculus lineas in ſubiecto plano exiſtentes è ſublimi contueatur: vt ſi duæ lineæ
aliquantum longè in plana terræ ſuperficie deſignatæ concurrant, angulum efficientes
quàm maximè obtuſum, oculus in ſublimi poſitus, quò directiùs in punctum concur-
rentium linearum acies intenderit, eò difficiliùs iudicabit, ſitne recta illa vna linea, an
duæ: quo verò abfuerit longiùs verſus alteram extremitatem, ac magis ſe demiſerit, eò
certiùs veritatem cognoſcet, propter aſpectus obliquitatem.

Ita in ædificiorum ſtructuris, propter locorum ſeruitutes, interdum fit vt parietes non
rectà producantur, ſed fracti in angulos obliquentur. Hi ſi admodum obtuſi ſint, ocu-
C lus ex aduerſo oppoſitus perpetuos parietes ipſos arbitratur, quòd eorum angulos non
percipiat: ſi verò ad alteram extremitatem abſceſſerit, illicò diſcrimen internoſcit. Sic
flexus viarum à medio conſpecti inſenſibiles non raró ſunt, qui ab extremitatibus ſpe-
ctati adeò immanes ſæpè videntur, vt ad finem protendi obtutum non ſinant.

PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

Irregularis curuitas ex difformiter difformi partium à viſu diſtantia internoſcitur.

D QVANDOQVIDEM curuum recto è diametro opponatur, æquum eſt
exiſtimare partim eodem, partim diuerſo modo illud à viſu cognoſci:
ſiquidem & eadem eſt contrariorum diſciplina, & contraria contrario-
rum ratio. Ergo ex diſtantia partium à viſu curuum cognoſcitur, ſicut &
rectum; at non ex eadem diſtantiæ proportione.

Inter ea quæ à rectitudine deſciſcunt, nonnulla certam quamdam atque vniformem
partium ſequelam obtinent, vt circularis inflexio, quæ non in planis deſcriptionibus tan-
tùm, verumetiam in ſolidis, vt ſphæra, cylindro & cono locum habet. Alia irregularia
ſunt, quæ nulla certa lege curuantur: ſed nunc in vnam, nunc in aliam partem proiecta
velut fortuitò euariant. Hæc irregularis curuitas rectitudini longè maximè aduerſatur.
E In iis enim quæ certam legem obſeruant, vniformitas quædam cernitur vt etiam in re-
ctis: at in irregularibus nihil eſt cum rectis commune. Nam recta per 4. definitionem
primi Euclidis, linea illa dicitur, quæ ex æquo ſua interiacet puncta, quorum ordo in ir-
regularibus ſine lege interrumpitur.

Ex eo porrò quòd in rectis lineis omnes partes in directum exporrectæ iacent, conſe-
quitur illa vniformiter difformis proportio, quam ſuprà explicauimus. Si igitur æquabi-
lis illa punctorum ſequela per irregularem curuitatem intermittatur, neceſſe eſt quoque
vniformem illam difformis analogiæ progreſſionem pariter interrumpi. Quapropter
curuum ſine lege illud oculus iudicat, cuius agnoſcit non eſſe vniformiter difformem
partium à ſe diſtantiam. Neque verò id ſimplici intuitu oculus internoſcit, tametſi om-
F nes ſimul radios à qualibet lineæ parte tranſmiſſos vnico obtutu percipiat; ſed ſenſus
communis oculorum nuntio admonitus, comparat inter ſe tum partium tum diſtantia-
rum proportionem: & ex vtriuſque proportionis collatione, quaſi per conſequentiam,
infert nullam eſſe legem, nullam æquabilitatem huius curuitatis; ex hoc velut antece-
dente, nimirum quòd pro rata portione productionis ſiue extenſionis lineæ, non ſit ea
quæ eſſe deberet, certa menſura diſtantiæ partium, ſed minor quàm ſi lineæ partes in
directum porrigerentur: & ita minor, vt nullam ſeruet æqualem rationem decre-
menti.

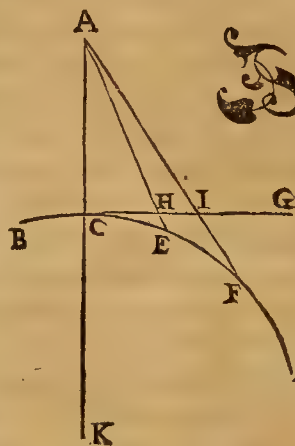
PRO-

A

PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

Conuexum cognoſcitur ex præcipiti partium extremarum receſſu.

PRO huius theorematis elucidatione animaduertendum eſt, extremas partes hoc loco vocari illas, quæ à perpendiculari radio ſunt remotiores, idq; mediarum comparatione, quæ eidem radio ſunt viciniores. Exempli gratia, ſit centrum viſus A, eiq; obiecta circularis B lineæ portio B C D, in cuius conuexum incidat radius A C ſecundùm æquales angulos: dico punctum C abſolutè medium eſſe, quòd ſecundùm aſpectum centro K, quod medium eſt, reſpondeat. Nam quæcumque in circuli peripheriam æquis incidit angulis, producta centrum circuli tranſit. Cùm enim per 10. definitionem tertij Euclidis ſimilia ſegmenta ſint, quorum æquales ſunt anguli, fit vt ea quæ in circuli peripheriam æquis angulis cadit, producta circulum in duo ſimilia ſegmenta, hoc eſt in duos ſemicirculos, diuidat. Quare recta illa linea per centrum acta erit. Rectè igitur punctum C medium abſolutè nuncupatur, C & quæ huic deinde viciniora ſunt, cum remotioribus collata, media etiam dici poſſunt, aut medio propinquiora; vti extrema, quæ propinquioribus comparantur, & à medio ſunt remotiora.



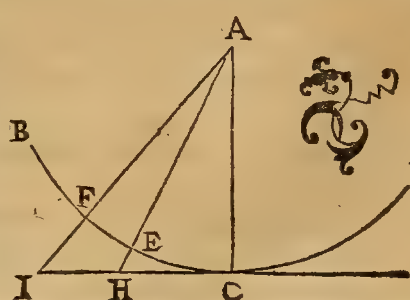
Nunc ad propoſitum veniamus. Longiora eſſe A E quàm A C, & A F longiorem quàm A E, ex 8. tertij Euclidis patet. At magis præceps eſſe hoc linearum incrementum illo, quo in rectam incidentes lineam excreſcunt, ita poteſt demonſtrari:

Ducatur C G ipſi A C perpendicularis; hæc per 16. tertij Euclidis extra circulum B C D cadet: quare radios A E & A F ſecabit. Sint autem ſectionũ puncta H & I, erit ergo maior A E quàm A H, & A F maior quàm A I, nempe totæ ſuis partibus: igitur diſtantiarum pro- D greſſio, qua longiùs ab A diſtat E quàm C, & F quàm E, itaque deinceps, difformior eſt ac magis præceps quàm illa, qua longiùs ab A diſtat H quàm C, & I quam H. Quocircà viſus illam animaduertens, rectè conuexam eſſe propoſitam lineam enunciat. Quantumuis enim & in recta, & in conuexa linea vniformis ſit elongationis difformitas; non eſt tamen in recta linea difformitatis progreſſio tam celeris incremẽti, quàm in cõuexa.

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

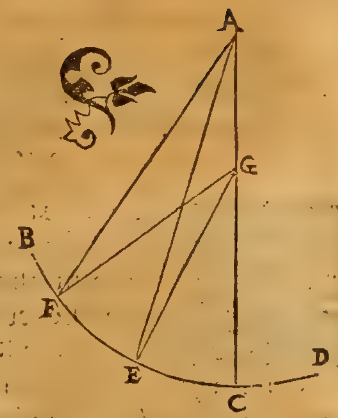
Concauum ex minore partium extremarum elongatione, quàm in rectis accidat lineis, cognoſcitur. E

TRIBVS modis obuenire poteſt, vt minor ſit extremarum partium à viſu receſſus, quàm in lineis rectis. Primò, ſi viſus in concauæ inflexionis centro exiſtat, vt in A: tum verò partes extremæ ac mediæ, nempe E, F, & C, æquè omnes à viſu diſtant per circuli definitionem. Neque enim propriè extremæ ac mediæ partes hoc caſu nominantur, quandoquidem in F omnes radius opticus ſecundùm normam cadat. At partes lineæ rectæ extremæ quàm mediæ longiùs à viſu abſunt, vt propoſitione 15. oſtenſum eſt. Igitur hoc ſitu oculus nullo negotio concauam inflexionem dignoſcit.



Secundò, cùm viſus à medio propoſitæ lineæ ampliùs quàm ſemidiametro diſtat, ſiue intra circulũ cadat, ſiue extra eum procurrat. Verbi gratia, ſit linea propoſita BCD, cuius centrum G, viſus autem A, vnde radius A C per centrum actus medius eſt, omniumque longiſſimus; extremæ verò partes, nempe A F quàm A E, & hæc quàm A C breuiores.

Longiſſi-

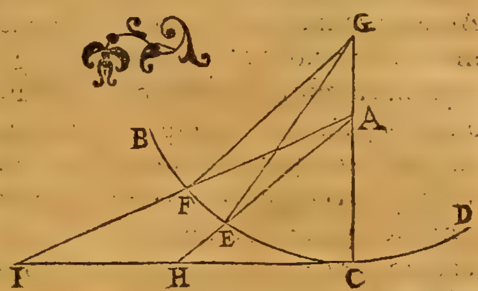


A Longiſſimam quidem eſſe ipſam A C ſic demonſtratur: Connectantur G E & G F; erunt ergò in triangulo A G E duo latera A G & G E, reliquo A E maiora, per 20. primi Euclidis: at duobus lateribus A G & G E æqualis eſt recta A C; nam G C & G E æquales ſunt, vtpote ſemidiametri, quibus ſi addatur A G, erit A C ipſis A G & G E æqualis: eſt ergo A C ipſa A E maior.

Simili ratione oſtendetur A C maior eſſe, quàm A F; quippe eadem A C eſt æqualis duabus A G & G F trianguli B A G F: at duæ A G & G F ſunt maiores reliqua A F, per eamdem 20. primi Euclidis: ergo A C ipſa A F maior eſt.

Eſſe verò A E maiorem quàm A F, ſic demonſtratur: Cùm in triangulo A G E latera A G & G E æqualia ſint lateribus A G & G F trianguli A G F; ſit verò angulus A G E angulo A G F maior, vt totus ſua parte; erit per 24. primi Euclidis & baſis A E baſi A F maior, & ita deinceps, cùm angulus A G F maior ſit ſequente, latera autem æqualia, erit ſemper baſis, quæ mediæ lineæ A C propinquior erit, remotiore maior per 7. & 8. tertij Euclidis.

Tertiò, cùm viſus ab obiecta cõcaua linea circulari minùs quàm ſemidiametro diſtat: quo euentu extremæ quidem partes longiùs à viſu abſcedunt, quàm mediæ: at minore C diſformitatis progreſſione, quàm in recta oſtenſum eſt linea. Vt ſi propoſita ſit concaua linea B C D, in cuius punctum C à viſu A cadat A C ſecundùm rectos angulos circulares, ſic vt producta eadem A C per G circuli cẽtrum tranſeat: ſitque centrum G quàm A viſus à medio puncto C remotius: dico ergo A C minimam eſſe omnium illarum, quæ ab A in cauum lineæ B C D incidere poſſunt: deinde A E quàm A F minorem, atque ita deinceps propinquiorem ipſi A C remotiore ſemper minorem eſſe, quæ D omnia conſtant per 7. tertij Euclidis.



Quoniam enim G E æqualis eſt ipſi G C per circuli definitionem, G A verò & A E maiores ſunt, quàm G E per 20. primi Euclidis, erunt eædem G A & A E ipſa G C maiores; ab vtriſque igitur ſi communis portio detrahatur G A, relinquetur A E ipſa A C maior per communem notionem. Eodemque modo oſtendetur A F ipſa A C maior eſſe, quia videlicet G F ipſi G C eſt æqualis; duæ verò G A & A F ipſa G F maiores: eſt itaque A C minima omnium quæ ab A in propoſitam cauam lineam educi poſſunt.

Quòd verò A F ſit maior ipſa A E ſic probatur: cùm trianguli G A E duo latera G A & G E æqualia ſint duobus lateribus G A & G F trianguli G A F: ſitque angulus A G F maior angulo A G E, nempe totus ſua parte, erit per 24. primi Euclidis & baſis A F baſi A E maior.

E Verùm licet in propoſito caſu extremæ partes longiùs diſtent à viſu quàm mediæ, hoc eſt E quàm C, & F quàm E, non eſt tamen tanta ea diſtantiæ euariatio, quanta eſt in lineis rectis, ideoque hinc concaui differentia quàm optimè dignoſcitur.

Nunc vniuersè etiam oſtendamus, in quouis concauorum aſpectu maiorem eſſe extremarum partium elongationem, quàm in planis aut rectis. Ipſi A C perpendicularis excitetur ad punctum C, nempe C I. hæc per 16. tertij Euclidis extra circulum cadet: ergo maior erit A H quàm A E, & A I quàm A F maior. Sicque deinceps ſequentium maior ſemper erit ea, quæ ad rectam C I pertinget, illâ quæ in concauam lineam B C D incidet.

Hic igitur verus eſt concaui pernoſcendi modus, qui ex minore partium extrema-F rum elongatione, quàm in rectis planíſve deſumitur. At cùm tantò euidentius ſit hoc diſcrimen, quantò oculus puncto C propinquior eſt, fit vt concaui dignotio certior ſit è propinquo, quàm è remoto, quod & in conuexi perceptione locum habet.

Quæ de conuexo & concauo hactenus explicata ſunt in lineis, facilè ad ſolida tranſferri poſſunt. nam ſphæræ conuexum eſt, quod vndique conuexis conſtat circulis, & concauum, quod concauis. Sic conus ac cylindrus tranſuerſis circulis ambiuntur, hic æqualibus, ille inæqualibus, qui ambo in longitudinem rectis lineis diſtenduntur. Quare vno tantùm reſpectu conuexitatem & concauitatem habent, quæ, vti dictum eſt, ex linearum cauitate aut conuexitate pernoſcitur.

A

PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

Corporum eminentias & profunditates, ſi exigua ſint, ex vmbris præcipuè aſpectus dignoſcit.

QVONIAM oſtenſum iam eſt ex diſtantia partium à viſu conuexitatem cauitatemque cognoſci, perſpicuè ſequitur eminentias & profunditates, quæ nihil aliud ſunt quàm quædam conuexa & caua, tunc minimè percipi poſſe, cùm diſtantiarum diſcrimina, quibus ab vniformi difformitate rectarum linearum diſcrepant, non ſentiuntur. B

Contingit autem id vel ob paruitatem, vel ob immoderatam illarum longinquitatem, qua res ipſæ, perinde ac ſi reuerà exiles ac paruæ eſſent, conſpectui repræſentantur. Quæ enim adeò diſſitæ ſunt, vt iuſtum moderatumque interuallum excedant, illorum partes, quæ ſenſibilem proportionem ad totum habent non percipiuntur: ac proinde diſtantiæ quoque, quibus vna longiùs quàm altera à viſu diſtat, penitus aſpectum effugiunt. Quòd autem res quædam ob paruitatem obliteſcant, ex propoſit. 54. libri primi patet.

Duobus igitur hiſce modis contingit, vt quarumdam rerum eminentias & profunditates obtutus non aſſequatur. Cùm verò grandiores ſunt atque illuſtriores, eumdem habent cum conuexo & concauo dignotionis modum ſuperiore propoſitione explicatum. C At cùm eam mediocritatem obtinent, qua neque omnino imperceptibiles ſint, neque more conuexorũ & concauorum dignoſci poſſint, tum plurimùm viſus in illarum perceptione ſubſidium ex vmbris mutuatur. Nam extantes gibbi in cauas depreſſiones vmbras proijciunt: ex his ergo colligit viſus profundas eſſe partes illas, quæ obſcuræ ſunt; illas elatiores, quæ à lumine quo perfunduntur ſplẽdorem ad oculos remittunt. Iuuat ad hanc ipſam cognitionem corporis ſitus, ſi nimirum obliquè lumini obijciatur: ſic enim profundæ partes vberiùs vmbras excipiunt, aut ſi oculi acies obliquè in illud intendatur. ita namque euidentiùs partium difformitatem viſus aſſequitur, quemadmodum propoſitione 15. oſtendimus. D

PROPOSITIO XX. THEOREMA.

Aſperum & læue, ex luminis formarumque repulſione cognoſcuntur.

ASPERITAS nil aliud eſt, quàm minutiſſimarum eminentiarum profunditatumque permixtio atque confuſio. Læuitas verò perfecta quædam atque exquiſita corporis complanatio. cumque ea ſit natura læuis, vt lumen abs ſe repellat, ac proinde vnà cum lumine etiam rerum formas, E hinc commodam nactus occaſionem aſpectus per ea quæ propriè ad ipſius obiectum pertinent, (lumen & colores) in cognitionem corporum læuium ingenioſè ſe inſinuat.

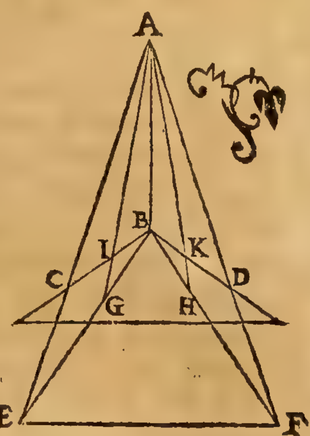
Ergo ſi adeò exigua eſt aſperitas, vt neque ex diſtantiæ diuerſitate, neque ex vmbris facilè dignoſci queat, periculum faciendum in luminis aut ſpecierum repercuſſione, quæ ſi nulla accidat, quocumque tamdem ſitu res oculis obuertatur, aſperam eam eſſe aſpectus iudicabit. Si enim læuis eſſet ac perpolita, lumen abs ſe formaſque rerum ad intuentis oculos aliqua ſaltem oppoſitione remitteret.

Si autem inſignis aſperitas eſt, cognoſci ea aliquando poterit oculis proximè admotis F ex eminentium partium propinquitate, & depreſſarum diſtantia; percipiet autem viſus diſtantiam & propinquitatem, vt initio huius libri dictum eſt. Aliàs etiam cognoſci poterit inſignis aſperitas ex lumine, quo partes exſtantes perfunduntur: hæ namque, ſi ſolæ colluſtratæ reſplendeant, profunditates autem obſcuræ appareant, haud dubium erit ſenſibilis aſperitatis argumentum.

PRO-

A PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

Acutum & obtuſum ex eo cognoſcuntur, quòd eorum partes à ſummo faſtigio celeri tardóve motu ſecundùm aſpectũ prolabantur.



SVNTO aſpectui A obiecta duo corpora C B D & E B F eumdem habentia verticem B, atque ad ſigna B, G, E, H, F, radij ab oculo A educantur, qui etiam in partes I, C, K & D alterius corporis incidant: dico, ſi longior ſit radius A G
B quàm A I, & A H quàm A K; item A E longior quàm A C, & A F quàm A D; acutius eſſe corpus E B F quàm C B D. Eſt enim acutius id cuius minor eſt angulus, obtuſius verò cuius angulus eſt maior: at angulus E B F minor eſt angulo C B D: ergo E B F corpus altero acutius eſt.

Quòd verò angulus E B F angulo C B D minor ſit, ex hypotheſi colligi poteſt. Cùm enim concedatur radius A G maior eſſe radio A I, idque portione I G; itemq; radius A E radio A C maior portione C E; inter B C & B E ſpatium intercedet lineas continens I G &
C C E: ac ſimili modo inter B D & B F ſpatium conſiſtit, quod lineas K H & D F intercipit. Eſt igitur angulus C B D angulo E B F maior, vt totus ſua parte; angulus verò E B F minor. Quare acutius eſt corpus E B F corpore C B D, propterea videlicet quòd huius partes à vertice deinceps ocyùs prolabantur.

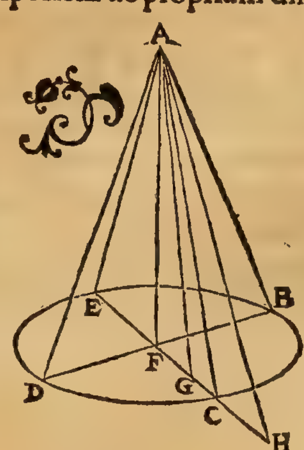
Conſtat verò per 4. propoſit. huius libri inæqualitatem radiorum, qui à viſu A ad vtrumque corpus C B D & E B F protenduntur, aſpectu dignoſci. Ergo cùm hanc viſus animaduertit interna adiutus facultate, illud, ad quod prolixiores radij attinent, acutius pronuntiat, vtpote cuius partes G, H & E, F, ab ipſo mucrone B celeriori motu ſecundùm aſpectum abſcedunt.

Quæ hucuſque propoſita ſunt, cognitioni figurarum præmiſiſſe oportuit, vtpote
D *ſcitu neceſſaria. Cùm enim figurarum quædam rectilineæ ſint, aliæ curuilineæ; atque in his quædam latera habeant conuexa, aliæ concaua; in illis verò quædam eminentiores habeant angulorum productiones, aliæ depreſſiores; niſi recti ac curui, conuexi & concaui, acuti item & obtuſi, ceterarumque proprietatum, quæ in figuras cadunt, diſcrimina aſpectus internoſcat, numquam veram figuræ notionem percipiet. Itaque quo pacto figuræ intuitu cognoſcantur, deinceps aperiamus.*

PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

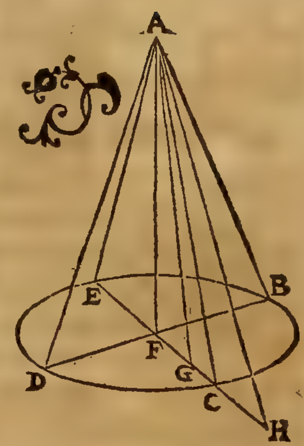
E *Figura circularis hac nota dignoſcitur, quòd eius peripheria à centro viſus paribus vndique diſtet radiis.*

PROPOSITA figura quapiam, mox oculus in eius peripheriam iugatos axes opticos ducit, vt eius à viſu diſtantiam exploret, idque natura duce. Cùm enim ambitus ſeu extremus terminus, ſpeciem ac propriam differentiam figuræ conferat, eius τὸ ἐμβαδὸν peculiari quodam modo definiens, nulla certiore nota obiectæ figuræ eſſentiam viſus dignoſcere
F poteſt, quàm ea, quæ ex perimetri inſpectione colligitur. Quare circumacta viſuali acie, ſi pari vndique interuallo circumferentiæ partes à centro viſus diſtare cognoſcantur, rectè circularis figura ea eſſe pronuntiatur. Quod ſic poteſt demonſtrari:



Sit viſui A obiecta figura B C D E, promiſſique vtcumque ad circumferentiã figuræ radij A B, A C, A D, & A E ſint inter ſe æquales, eaq; radiorũ æqualitas perſpecta viſui eſſe concedatur per 24. propoſ. libri ſecundi. Ex A verò in obiectam figuram perpendicularis demittatur A F per 12. primi Eu-

 clidis



clidis, iunganturque F B, F C, F D, & F E: has dico omnes æquales inter ſe eſſe. A

Si enim æquales non ſint: ſit autem verbi gratia F C quàm F B maior, de maiore F C abſcindatur F G per 3. primi Euclidis, ipſi F B æqualis, iunctiſq; G & A, oſtendendum primò eſt G A ipſi B A æqualem eſſe per 4. primi Euclidis. Quòd videlicet trianguli A F G duo latera A F & F G æqualia ſint duobus lateribus A F & F B trianguli A F B; angulus autem A F G angulo A F B æqualis ſit, vtpote rectus vterque ex conſtructione. Eſt ergo & baſis A G baſi A B æqualis per eamdem 4. primi Euclidis. Deinde cùm angulus A F G rectus ſit, erit per 17. primi Euclidis, angulus A G F recto minor, ac proinde angulus A G C recto maior per 13. primi Euclidis, & A C G minor recto per eamdem 17. primi Euclidis; vnde tandem conſequitur per 19. primi Euclidis, latus A C latere A G in triangulo A C G maius eſſe: ergo erit A C & latere A B maius, quòd A B ipſi A G oſtenſum ſit æquale. At latus A C ſuppoſitum initio fuit ipſi A B æquale. fieri ergo nequit vt F C ipſa F B maior exiſtat. B

Quare ſi fieri poſſit, minor eſto F C ipſa F B, ponaturque per 2. primi Euclidis datæ rectæ lineæ F B æqualis recta linea F H. Cùm ergo in triangulis A F H & A F B duo latera A F & F H duobus lateribus A F & F B ſint æqualia vtrumque vtrique, C ſitque & angulus A F H angulo A F B æqualis, nempe rectus vterque per conſtructionem, erit & baſis A H baſi A B æqualis per 4. primi Euclidis. Cùm verò per conſtructionem rectus ſit angulus A F C, erit per 17. primi Euclidis A C F recto minor, ac proinde angulus A C H maior recto per 13. primi Euclidis: & iterùm per eamdem 17. primi Euclidis, erit angulus A H C minor recto; ex quo demum fit adiuuante 19. primi Euclidis, vt in triangulo A C H latus A C minus ſit latere A H. Quare idem latus A C latere quoque A B minus erit, ſiquidem oſtenſum iam eſt latus A H ipſi A B æquale eſſe. Illud autem hypotheſi aduerſatur. ſupponimus enim radium A C ipſi A B æqualem eſſe. fieri ergo nequit, vt F C ipſa F B minor exiſtat: ſed neque maior eſſe poteſt, vt proximè eſt demonſtratum: æqualis igitur eſt. Quod cùm in ceteris eodem demonſtrandi genere D oſtendi poſſit, erunt omnes à circumferentia B, C, D, E ad F punctum ductæ æquales; atque adeò eiuſmodi figura circulus eſſe conuincitur, per ipſius circuli definitionem.

Contingit ſubinde, vt figura verè circularis obliquè aſpectui obijciatur, ſic vt eius peripheria non paribus vndique à viſu radiis diſtet, ſed vna parte remotior ſit, altera propinquior. Id iis quæ hactenus demonſtrata ſunt minimè aduerſatur. Siquidem ita conſpecta figura hanc ipſam ob cauſam non apparet ſenſui circularis: ſed ſolùm mentis præſidio talis iudicatur, cùm habita ratione maioris diſtantiæ, qua vna pars altera à viſu remotior eſt, prudenter æſtimat, quantum figura ipſa parte altera longiùs excurrat, latiúſve expandatur: quemadmodum propoſit. 11. huius libri de veris magnitudinibus diſcernendis docuimus. E

PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

Rectilineam figuram laterum rectitudo conſpicuam facit.

CVM rectilinea figura ea ſit, quæ rectis clauditur definiturque lineis, his viſu cognitis, haud dubiè rectilinea figura nota erit. Tum enim maximè vnamquamque rem comprehendere nos arbitramur, cùm eius proprietates, illas præſertim, quæ ad eſſentiam proximè pertinent, perſpectas habemus. Igitur cùm rectis lineis figuræ rectilineæ eſſentia circumſcribatur, nulla F re magis, quàm laterum rectitudine rectilinea figura conſpicua euadit. Quo verò pacto rectæ lineæ viſu dignoſcantur, ſuprà diximus propoſitione decimaquinta. Porrò ſi præter laterum rectitudinem illorum etiam numerus, angulorumq; æqualitas vel inæqualitas cognita fuerit, nihil ampliùs ad abſolutam figurarum rectilinearum cognitionem deſiderabitur. Ita enim vniuerſæ illarum ſpecies ac differentiæ perſpectæ erunt.

PRO-

A

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

Figura polygona ex maiore angulorum, quàm laterum, à viſu diſtantia rectè colligitur.

QVEMADMODVM rectilineæ figuræ eſſentia in laterum rectitudine, ita polygonæ in angulorum numero conſiſtit: vt ergo illa ex laterum recti-tudine, ſic iſta ex angulorum productionibus, ſeu partium quarumdam
B prominentiis, quæ ex maiore earum à centro diſtantia æſtimari debent, cognoſcitur. Perſpecta igitur, per 14. propoſit. huius, inæqualitate earum linearum, quæ à centro ad circumferentiam educuntur, ſi longiſſimas quaſque ad communes laterum congreſſiones pertinere animaduertit, polygonam eſſe eam figuram iudicat, & quot eiuſmodi lineas, totidem angulos numerat. Si verò æquales inter ſe ſint eæ omnes longiſſimæ lineę, circulo inſcriptibilem eſſe eam polygonam figuram concludit.

Eadem cùm ſit in ceteris figuris ratio, facilè prudens lector ſuopte ingenio colliget quæcumque circa earum cognitionem, quæ viſus ope acquiritur, verſantur: ea proinde ſtudio prætermittimus, ne in re per ſe notiſſima, diutiùs quàm par eſt, ſingula perſcrutando immorari videamur.

C

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

Figura ſolida cognoſcitur ex laterum diſpoſitione, interdum per ſe, aliàs ſyllogiſmo.

FIGVRÆ ſolidæ vel vna conſtant conuexa ſuperficie, vel pluribus lateribus, quæ vel plana ſunt, vel concaua, vel, conuexa, in ſolidos angulos vtcumque conformata. Ipſum ergo corpus ſolidum cognoſcitur vel percepta conuexitate per 17. propoſ. huius, vel nota concauitate per
D 18. huius, vel cognitis lateribus planis per 15. eorúmve ſitu, de quo infrà, vel inſpectis angulorum prominentiis per 24. iis enim cognitis ex quibus conſtant, & ipſæ figuræ ſolidæ perſpectæ ſint neceſſe eſt.

Hæc omnia in diſtantia mediocri tantummodò locũ habent. nam maiore quàm par eſt interuallo, corporis figura, ac laterum angulorumque differentiæ non diſtinguuntur, nec aliud quàm corpus eſſe quod videtur, ratio tacita hac argumẽtatione concludit: Color in ſola ſuperficie videtur: at hîc quod videtur color eſt; ergo in ſuperficie: ſuperficies autem non eſt ſine corpore. Quocircà corpus eſt quod hîc colore infectum videtur.

Ex dictis, quæcumque de figurarum cognitione in medium adferri poſſent, perſpicua
E *eſſe arbitror, vt ad rem tam facilem plura addere nihil ſit opus. Ergo quæ reliqua ſunt, tecum ipſe Lector expende, & locum da, vt ad Locum noſtra digrediatur oratio.*

DE LOCI COGNITIONE.

PROPOSITIO XXVI. THEOREMA.

Locus viſu cognoſcitur ex rei diſtantia,
F *reſpectuq́ partium vniuerſi.*

NON hîc agimus de loci eſſentia, neque de concaua illa ſuperficie corporis ambientis locatum, aut de ſpatio quod corpore locato oppletur: ſed de ea proprietate rei exiſtentis in loco, quæ Vbi nuncupatur, cuius gratia res hîc aut alibi, & non nuſquam eſſe dicuntur, vel horſum aut illorſum vergere.

Rei cuiuſque locum aſpectu cognoſci per ſe notiſſimum eſt. nam qui rem quampiam perſequuntur, non in incertum huc illucque oberrant; ſed proprium eius locum directò petunt, ibique, cùm rem aſſecuti fuerint, conquieſcunt. Item rem aliquam de-

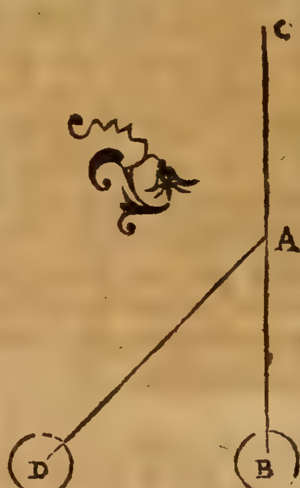
monſtrantes, non decuſſatis indicibus, vt pueri per iocum aſſolent, quatuor mundi plagas indicant; ſed exporrectis rem ipſam certo loco oſtendunt. Viſus ergo non rem modò, verùm etiam quo in loco conſtituta ſit, agnoſcit. A

Nunc ſupereſt, vt qua nota rei locum obtutus diſcernat exponamus. Spectator in medio horizontis conſpicui conſtitutus, eius velut centrum occupat, vnde emiſſo per rem viſilem radio, eam horizontis partem, ſeu mundi plagâm, cui res ipſa reſpondet, primò deſignat. Hoc enim ad loci eſſentiam definitionemque proximè accedit. Res ſiquidem quæ ſpectatur eam horizontis partem neceſſariò ſpectat, ad quam productus per rem opticus radius terminatur; nec extra eum exiſtere res ipſa vllo modo poteſt, vt libro 2. pluribus in locis indicauimus. Quæ cauſa eſt, cur vnuſquiſque ſe rem accuratè demonſtraſſe arbitretur, cùm exporrecto indice radium opticum, qui ad rem pertinet, oſtenderit. Hoc itaque percepto, facilè quod reliquum eſt ad loci inuentionem, viſus aſſequitur; cùm deinde qua in parte huius optici radij exiſtat res ipſa, propinquáne an remota, perquirit ea ratione, qua initio huius libri diſtantiam cognoſci docuimus. Inuenta igitur in hunc modum rei diſtantia, mundique plaga, cui reſpondet, priùs accepta, verus ac proprius rei locus certò definitur, qui fuerat poſtulatus. B

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Vno oculo certus definituſq; rei locus deſignari non poteſt. C

Ex ſuperiore propoſitione liquidò conſtat, non ſolùm per reſpectum ad partes vniuerſi, ſed ſimul etiam ex diſtantia à viſu cuiuſque rei locum rectè deſignari. Quare perſpicuè ſequitur, ad loci determinationem duarum omnino linearum cognitione opus eſſe. Vna quidem, quæ doceat in quam mundi plagam res vergat, an inquam in anteriorem an in poſteriorem, dextram an ſiniſtram, quantumque à directo deflectat. Hoc ſanè præſtat vnius oculi quicumque radius: oportet enim rem omnem apparere in aliqua illius radij parte, qui per rem tranſit. Altera verò priorem ſecans, oſtendit quantum res à vidente diſtet; quod facit alterius oculi radius, vt propoſitione 4. huius libri eſt demonſtratum. D



Verbi gratia, ſit res ſpectanda A; hanc oculus B in partem C interminatam vergere certò cognoſcit radio A B, quo ſpecies ad oculum fertur, remque in aliquo loco radij infiniti B C exiſtere pronuntiat: at quiſnam ille locus ſit, nequit idem oculus per ſe definire, vt propoſitione prima huius libri oſtendimus: ergo illum determinat radius D A ab altero oculo ad rem eductus. Hic enim, cùm longitudinem radij B A cognoſcat per 24. propoſit. ſecundi libri, certò definit obiectum A à puncto B nec plus nec minùs diſtare, quàm longitudine lineæ B A, vt propoſit. 4. huius libri docuimus. Vbi ergo duo radij B C, D A, ſeſe interſecant, ibi eſt verus rei propoſitæ locus. cumque eiuſmodi interſectio ab vno oculo prouenire non poſſit, ſequitur vno oculo certum definitumque locum deſignari non poſſe; quod erat probandum. E

PROPOSITIO XXVIII. THEOREMA.

In axium opticorum congreſſu locus exquiſitiſſimè dignoſcitur. F

PRÆ ceteris opticis radiis ea vis inſita eſt axi, vt in certiſſimam diſtinctiſſimamq; cognitionem deducat, quemadmodum lib. ſecundo propoſ. 10. eſt demonſtratum: igitur conſequens eſt, vt perſpicaciſſimus aſpectus à duobus axibus proueniat. Etenim, quod libro primo propoſ. 76. oſtendimus, perſpicacior eſt viſio à duobus oculis ſimul agentibus, quàm ab altero tantùm: at duobus axibus res vna videri non poteſt, niſi ea in parte vbi axes concurrunt: igitur licet proprius rei locus obliquo etiam aſpectu conſpiciatur, cùm nimirum res quæ videtur in horoptere exiſtit; nuſquam tamen ita perſpicuè abſoluteque, vti in axium opticorum congreſſu. Hic namque amborum luminum vis in vnam eamdemq; actionem

A actionem conſpirat, atque extremum potentiæ exerit: quare præſtantiſſimam viſionem ſequi neceſſe eſt. Itaque in opticorum axium concurſu, diſtinctiſſima loci cognitio obtingit; quod probandum erat.

Deinde, loci cognitio ex diſtantiæ cognitione pendet, vt propoſitione 26. docuimus: at diſtantia ex axium opticorum longitudine colligitur, per quartam propoſitionem huius; axium autem longitudo ab eorum concurſu deſumitur: ex quibus tandem ſequitur perfectiſſimam loci viſionem in axium opticorum ſocietate compleri.

Eorum verò quæ ab axium concurſu digrediuntur, tanto locus videtur obſcuriùs, quanto longiùs abſiſtunt. Hoc ex eadem propoſ. 10. libri ſecundi ſuperiùs citata velut
B conſectarium elicitur. Nam cùm ſe mutuò res locuſq; conſequantur, vt res ipſa, ita eius locus perſpicuè aut obſcurè videtur: neque alia poſtulanda eſt cauſa cur ita appareat locus, quàm cur res ita videatur; hanc autem ibidem dedimus, nempe radiorum obliquitatem, quam proinde Lector conſulat.

PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Medius proſpectus ex radio communi ad horizontem librato, eiq; quæ centra viſuum connectit normali, cognoſcitur.

C EST enim medius proſpectus, qui inter omnes poſitionum differentias medius interiacet, duplici relatione definitus, qui ſcilicet nec elatus nec depreſſus dici poteſt, nec in dextram aut in ſiniſtram proiectus. Primò igitur elationis & depreſſionis medium, ſenſus internus libratione communis radij examinat: libratur autem communis radius horizontis inſpectione, quemadmodum dioptris aquarum deductiones, alueorumque faſtigia. nam quæ horizonti æquilibria ſunt, medium ſitum inter elatum ac depreſſum obtinent. Eſt enim horizon (is inquam quem conſpicuum & apparentem vocant) cæli terræque, hoc eſt ſuperni atque inferni interſeptum, vtrumque quoad aſpectum dirimens.

Librato igitur hunc in modum obtutu, ſenſus interior ad axes opticos ſeſe conuertit,
D vt dextri quoque ac ſiniſtri medium inueniat. Quare æqualéſne illi inter ſe ſint àn inæquales, per 24. propoſit. lib. 2. exquirit. Et ſi æquales deprehenderit, angulos quoque ſub communi radio & connectente centra viſuum contentos æquales eſſe concludit, quod & propoſit. 26. ſecundi libri eſt demonſtratum. Vnde & quoad latera medium eſſe hunc aſpectum cognoſcit, quod ſcilicet neutram in partem ſociati axes deflectant.

Cùm igitur duplici comparatione medius proſpectus definiatur, nempe horizontis conſpicui, & eius quæ centra viſuum connectit, rectè, vti diximus, libellæ ac normæ beneficio communis radius medium proſpectum deſignat. Nam libella communem radium pari cum horizonte libra conſtituit: norma verò eumdem ei quæ connectit centra viſuum rectis angulis adiungit. Quare ex communi radio ad horizontem perlibrato,
E & ei quæ connectit centra viſuum normali, medius proſpectus dignoſcitur; quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Poſitionum differentiæ ex comparatione medij proſpectus colliguntur.

E Poſitionum differentiis, quæ ſex omnino à Philoſophis numerantur, ſupernum, infernum, dextrum, ſiniſtrum, antè & retrò, vna quidem quæ à
F tergo eſt, ab aſpectu, corporis interpoſitione dirimitur; altera verò quæ in anteriora extenditur, ad diſtantiam pertinet, de qua initio huius libri ex profeſſo eſt actum. Quæ autem reliquæ ſunt, propriè ad hunc locum ſpectant. Ac ſupernum illud dicitur, quod ſupra libellam extollitur, infernum quidquid infra libellam ſpectatur, dextrum & ſiniſtrum quod in hoc vel in illud latus aſpicientis declinat.

Quocircà ſi radius communis ad horizontem libratus ei quæ centra viſuum connectit rectis inſiſtat angulis, hic medij proſpectus index erit, vt proximè antecedente propoſitione oſtenſum eſt: vnde omnis declinationis ac poſitionis principium ſumi debet.

Viſus ergo aliquam ex poſitionum differentiis inueſtigaturus, primò medij proſpectus A verum locum accipit, deinde ad rem propoſitam conuerſus, atque idemtidem ab vno aſpectu in alium prolapſus, facta ſemper cum medio proſpectu comparatione, ex ipſis oculorum conuerſionibus quam in partem res vergat, quamque loci poſitionem obtineat, inueſtigando perquirit.

Poſſe autem obtutum eam comparationem facere, ſenſus interni auxilio, ex ipſius natura perſpicuum eſt. Atque ex eo etiam, quòd oculorum lationes ac motuum differentias ipſa animæ facultas perſentiſcat, vt libro primo propoſitione 20. & 21. eſt declaratum: itemque ex eo quòd angulorum, qui ſub connectente centra viſuum & axibus continentur, inæqualitatem viſus cognoſcat, per 23. propoſitionem lib. 2. Igitur colla- B tione medij proſpectus omnis differentia poſitionis viſu dignoſcitur.

Quod vt planius euadat, finge eam quæ centra viſuum connectit rectam lineam bipartitò diuidi, ac per ſectionis punctum tria plana imaginariè duci; vnum ad horizontem libratum, cuius reſpectu dicuntur ſupernum & infernum: alterum huic ad perpendiculum inſiſtens, ita vt vtriuſque communis ſectio ſit illa ipſa, quæ centra viſuum connectit, recta linea; cuius plani comparatione antè vel retrò aliquid eſſe dicitur: tertium quod vtrumque planum ſecundùm normam ſecet, cuius intuitu dextri & ſiniſtri appellationes proueniunt.

Quoniam verò hæc plana quæ ſingulas locorum differentias diſterminant, imaginaria ſunt, minúſque ſenſu per ſe nota, aliorum quorumdam ſignorum intuitu ſingulis po- C ſitionum differentiis internoſcendis aſpectus iuuatur. ſic ſupernum & infernum comparatione viſibilis horizontis oculus diſtinguit. Nam primum illud planum, quod per medium punctum connectentis centra viſuum ad libellam diſtenditur, ſi produci intelligatur, tandem in viſibilem horizontem incidet. Igitur cùm horizontem intuemur, quidquid radio oculi noſtri ſupereminet, abſolutè ſupernum; quidquid infrà procumbit, abſolutè infernũ pronuntiamus. Quæ in anteriorem aut poſteriorem partem vergunt, ſuiipſius comparatione oculus diiudicat: ſic vt illa omnia antè eſſe exiſtimet, quæ in eam ſui partem protenduntur, ad quam aſpectus porrigitur; illa verò retrò eſſe, quæ in oppoſitam partem tendunt. Dextrum denique ac ſiniſtrum ex axium opticorum inæqualitate viſus colligit. Quoniam enim dextrum inter ac ſiniſtrum medium conſiſtit per- D pendiculare illud planum, quod directò in anteriora procurrit, quique ad huius plani punctum aliquod diriguntur, axes optici ſunt inter ſe æquales per propoſit. 25. libri ſecundi; neceſſariò fit, vt id omne ad quod inæquales axes optici protenduntur, ab hoc plano in dextram ſiniſtrámve partem deſciſcat. Hinc ergo dextri ſiniſtrique appellationes aſpectui innoteſcunt, quòd axium opticorum inæqualitatem viſus diſtinguat, vt propoſit. 24. libri ſecundi eſt demonſtratum. Et dextrum quidem illud cognoſcitur, ad quod breuior dextri oculi axis, longior verò ſiniſtri pertinet; illud autem ſiniſtrum, quod contrarios axes admittit.

Hæ ſunt vſitatiſſimæ, vt opinor, locorum cognitiones, in quas inſita procliuitate omnes pænè natura duce feruntur: ſi quæ autem aliæ non minùs familiares alteri vide- E buntur, is ſuam ſequatur ſententiam; ſcimus enim proprium cuique eſſe ingenium, hominesque nulla re magis quàm iudiciis diſcrepare.

DE SITVS COGNITIONE.

DEFINITIONES.

TRIPLEX *in iis, quæ viſui obijciuntur ſitus ſpectari poteſt. Vnus eſt Oppoſitionis, alter Obuerſionis, tertius Partium inter ſeſe: Mixto* F *excepto, qui non alium habet ſuæ cognitionis modum, quàm partium ipſarum inſpectionem.*

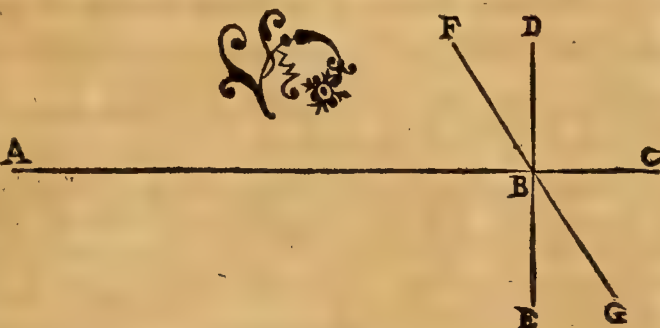
Oppoſitionis ſitus bipartitam habet differentiam. Vnus quidem ex aduerſo dicitur, cùm rem obiectam non quicumque radius, ſed opticus axis attingit: alter verò declinans, cùm nempe res propoſita ab axe optico in dextram vel ſiniſtram, ſupernam vel infernam partem dimouetur. Inter quas ſituum differentias plurimæ

aliæ

A *aliæ reperiuntur mediæ proprio nomine deſtitutæ. Hîc poſitionum differentiæ non abſolutè ſumuntur, qua ratione proximè antè ſunt explicatæ, ſed axis optici comparatione. Sic vt illud declinare intelligatur, quod ab axe deflectit, ſeu quod magis quàm axis ipſe opticus in vnam aut in alteram partem vergit. Eſt enim axis opticus totius velut aſpectus directio, vna ſua extremitate centrum viſus, altera centrum baſis pyramidis radioſæ, ſeu eorum quæ foris obijci poſſunt, medium attingens. Quare quæcumque ab axe optico quaquauerſus diſcedunt, ea declinationis ſitum habent.*

B *Obuerſionis ſitus eſt, quo res eodem conſiſtens loco ſola conuerſione aut inclinatione reſpectum ad obtutum mutat. Eſtque omnis eius diuerſitas ſecta trifariàm. Aut enim directò res viſui obuerſatur, cùm nimirum axis opticus rectis in eam angulis incurrit; aut perpendiculariter, cùm videlicet res ipſa producta in centrum viſus defertur; aut demum obliquè, quo in genere omnis reliqua varietas continetur.*

Exempli cauſa, viſui A *linea ſpectabilis* D E *directò obuerti-* C *tur, ſiquidem cum axe optico* A B *rectos angulos efficiat. Linea verò* B C, *ſi protracta ad oculum vſque eius ſuperficiei ad rectos angulos incidat, perpendiculariter obuerſari dicitur. At obliquè, ſi cum axe obliquos angulos faciat, vt* F G, *in quamcumque demum partem ea inclinetur.*



D *Situs partium inter ſeſe eſt, qui ſola partium tranſpoſitione mutatur: vt in eodem exemplo, ſi lineæ* D E, *quæ directè aſpectui obuerſatur, pars* D, *quæ ſuperior eſt, fiat inferior, mutatus erit non totius lineæ, ſed partium dumtaxat ſitus: ita ſi linea* F G *inuertatur, tota quidem linea obliquè vt priùs viſum reſpiciet, ſed partium ſitus inuerſus erit.*

Mixti ſitus ij ſunt, qui variè ex his permiſcentur, vti ſeſſio, ſtatio, cubatio, illæque diſpoſitiones, quibus qui ſtant recti aut inclinati, qui iacent proni aut ſupini di- E *cuntur, atque his ſimiles.*

Tres ſitus iam explicati hanc habent inter ſe comparationem, quòd primus, nempe oppoſitionis, motu ad locum, duo verò poſteriores, videlicet obuerſionis & partium inter ſeſe, motu in loco euarient. At inter obuerſionis ſitum ac partium hoc intereſt, quòd hic citra inclinationem vllam partium ſuarum reſpectum immutet; ille autem ſeruato partium ordine ac diſpoſitione ſolummodò in hanc vel in illam partem inclinetur.

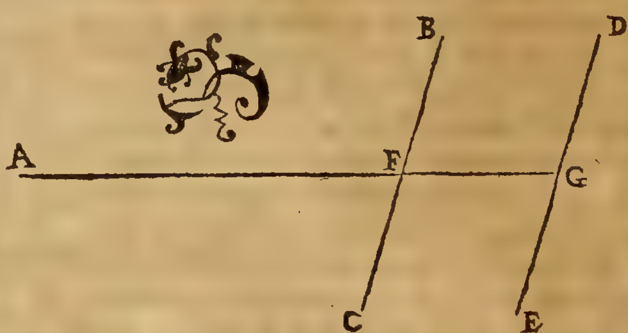
Notandum hoc loco eſt, quòd licet partium ſitus rem ipſam potiùs quàm viſum ſpectare videatur; tamen ea ratione ad præſens inſtitutum pertineat, qua eius varietas F *ſub aſpectum cadit. Nam partibus rei viſibilis permutatis, ipſa quoque ſimulacra in oculi ſuperficie nouum in modum tranſmutantur, aliumque ſitum adquirunt; quandoquidem, vt libro primo propoſit. 51. oſtendimus, ſpecies rerum viſibiles ordinatè ad aſpectum perueniant.*

Notandum etiam directum oppoſitionis ſitum fuſiore ſignificatione hoc loco accipi. Cùm enim axis opticus in vnum tantummodò punctum obiecti plani rectis angulis incidere poſſit, ſequitur, ſtrictiſſimo loquendi modo ſolum punctum viſui directè

opponi

opponi; quòd ceteri radij, qui in reliquas obiecti partes incidunt, obliquos angulos fa- A *ciant. Quia verò latiore intellectu eò directiùs res viſui obijci dici poteſt, quò magis circa medium eius punctum axis normaliter procidit: eò verò obliquiùs, quò normalis axis propiùs ad extremitates rei viſibilis accedit. Idcircò indiuiduum quidem ſignum directiſſimè viſui obijcitur. Deinde ea circularis linea, aut ſphæræ portio, cuius idem eſt ac viſus centrum. Tum linea aut ſuperficies plana, in cuius medium opticus axis ad normam cadit. Demum ceteræ tum lineæ, tum ſuperficies, quarum medio normalis axis propinquior eſt.* B

Notandum prætereà, in ſphæra nullam eſſe poſſe obuerſionis differentiam: quocumque enim modo ſphæra conuertatur, ſemper eius viſibilis terminus vt circulus apparet. Punctũ verò nec obuerſionis, nec partium inter ſe ſitum habet: ſed oppoſitionis tantùm. Nam cùm moueri ad locum poſſit, nunc dextram nunc ſiniſtram, nunc ſupernam nunc infernam partem tenere poteſt, ſicque obtutui vario opponitur reſpectu. At cùm nec mole diſtentum ſit, nec partes habeat, nequit harum loca permutare, aut ſui totius conuerſione variam oculis phantaſiam exhibere. C



Similiter viſui opponi ea dicuntur, in quorum mediũ eadem recta linea à centro viſus educta æqualibus angulis pertingit. Vt ſi à cẽtro viſus A *educta recta linea* AG *in duas viſibiles lineas* BC *&* DE *incidens angulos* AFB *&* AFC *angulis* AGD *&* AGE *æquales fa-* D *ciat, vtrumque vtrique, hoc eſt angulum* AFB *angulo* AGD, *&* AFC *angulum ipſi* AGE *angulo; propoſitæ lineæ* BC *&* DE *ſimiliter viſui* A *opponentur. Siquidem obuerſionis ſitus ex incidentium radiorum angulis penſatur: quorum ergo æquales ſunt anguli, ſimiliter ea oculis obuerſari neceſſe eſt.*

Ex quo fit vt parallelæ omnes eſſe debeant, quæ ſimiliter opponuntur, adſtipulante 27. primi Euclidis. Si enim in duas rectas lineas, verbi gratia BC *&* DE *recta incidens linea* AG *alternatim angulos, hoc eſt* AFB *&* AGD *æquales inter ſe fecerit: parallelæ erunt illæ inter ſe rectæ lineæ.* E *Rurſus è conuerſo quoque ſequitur, parallelas omnes, ſi per vtriuſque medium idem radius incedat, ſimiliter viſui opponi. Nam per 29. primi Euclidis, in parallelas rectas lineas recta incidens linea alternatim angulos inter ſe æquales facit.*

PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

Situs qui ex aduerſo eſt, ex obtutus perſpicacitate cognoſcitur. F

ID quod ex aduerſo obtutui obijcitur, vniuerſaliorem ſignificationem habet, quàm id quod in medio proſpectu exiſtit. Nam ex aduerſo id omne videtur, quod axe optico attingitur, ſiue rectos angulos cõmunis radius, ſiue obliquos cum connectente centra viſuum efficiat: at medio aſpectu cerni id ſolùm dicitur, quod in communi radio ad horizontem librato, ac ei quæ centra viſuum connectit normali conſtitutum eſt, vt ſuperiùs eſt explicatum. Vnde ſola oculorum conuerſione aliud atque aliud ex aduerſo ſpectari poteſt, medio autem aſpectu non niſi totius capitis motu, quo ſcilicet connectens centra viſuum pariter mouetur.

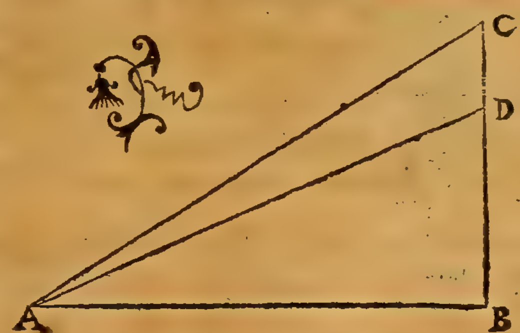
A Cùm ergo ex aduerſo opponi illud ſuperiùs ſit definitum, in quod opticus axis incidit, ſitque per propoſ. 9. ſecundi libri viſio, quæ per axem fit, omnium perſpicaciſſima; conſequens profectò eſt, vt illud ex aduerſo oppoſitum eſſe oculus iudicet, quod manifeſtiſſimè dignoſcit. nam quantò remotior eſt ab axe radius, tantò res minùs perſpicuè cernitur, per eamdem propoſit. 9. ſecundi libri. Ergo quod perfectiùs, id propinquiore radio; & quod perfectiſſimè, id in axe, hoc eſt ex aduerſo, conſtitutum eſſe oportet.

PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

B *Declinationis ſitus ex affecta portione araneæ tunicæ, & magnitudine anguli radiorum opticorum dignoſcitur.*

DVPLEX obiecti declinatio hactenus à nobis expoſita eſt; vna à proſpectu medio, quæ propriè ad poſitionum differentias pertinet: hæc quo pacto viſu dignoſcatur, dictum eſt propoſit. 29. Altera eſt, qua obiectum ab optico deflectit axe, de qua in præſenti agimus; eſtque de eorum genere, quæ ad aliquid dicuntur. Non enim illa eſt, qua abſolutè in dextram aut in ſiniſtram partem res vergit, ſed reſpectu axis optici, qua nimirum ad aliquam poſitionis differentiam magis quàm ipſe opticus axis accedit.

C Vnde fieri omnino poteſt vt axe, verbi gratia, A C à medio aſpectu B in altum elato, obiectum illius comparatione inferius ſit, ſi nimirum ab illo verſus partem inferiorem aliquantum diſtet, vt conſtitutum in D; non tamen ſit abſolutè infernum, ſed ſupernum, cùm inter axem & medium aſpectum B ſit ſitum. Illud enim abſolutè ſupernum dicitur, quod ſupra medium aſpectum eleuatur. Ita ſi axis opticus à medio aſpectu in ſiniſtram deflectat, reſque viſilis hunc inter & D axem conſiſtat, ea quidem à dextris optici axis erit, at abſolutè ſiniſtram occupabit.



Hic ergo declinationis ſitus in duobus conſiſtit, nimirum in remotione ab axe, & in reſpectu erga aliquam poſitionis differentiam. Priore ex capite dicitur obiectum ab axe multum vel parum declinare; ex poſteriore verò in hanc aut in illam partem vergere. Quocircà ex duobus percipi hanc declinationem oſtendendum eſt. Nempe ex araneæ portione, quam obiecti ſpecies formaque attingit, atque ex amplitudine anguli opticorum radiorum. ſiquidem disiunctionem ab axe nempe C D (cùm ea quædam ſit magnitudo) cognoſcit viſus, quemadmodum ceteras magnitudines, hoc eſt ex amplitudine anguli C A D qui ex radiorum concurſu ad centrum viſus conſtituitur, vt propoſitione 8.
E huius libri oſtenſum eſt.

Deinde cùm idem ſitus ac diſpoſitio formarum in ſuperficiem viſus, ſeu anteriorem cryſtalloidis tunicam, quam araneam vocant, recipiatur, quæ in rebus ipſis cernitur, vt propoſitione 51. libri primi demonſtrauimus, ſitque ea ipſa aranea primarium viſionis organum, ſentiet profectò ea non tantùm rei ſpectabilis formam, verùm etiam qua ſui parte eam admittat cognoſcet. Quòd ſi parte dextra, & rem ab axe in dextram declinare intelliget; ſi ſiniſtra in ſiniſtram, ac tantum, quantus eſt angulus quem opticus axis & radius in centrum viſus coëuntes efficiunt per 9. huius libri.

PROPOSITIO XXXIII. THEOREMA.

F *Directus ſitus percipitur ex æquali à viſu diſtantia partium æquè ab axe disiunctarum.*

DISTANTIAM viſu dignoſci iam initio huius libri eſt demonſtratum. Quare ſi axis opticus in obiectum quodpiam inciderit, & ab eius occurſu æquè disiunctæ partes vtcumque ſumantur, quarum à viſu diſtantiæ ſint æquales: dico axem in obiectum rectis angulis incurrere, ac proinde ſitum eius directum eſſe.

A viſu namque A in obiectum C D axis opticus extendatur A B, ſumanturque partes

C & D

 A

c & d pari interuallo ab axis occurſu b diſiunctæ, ad quas radij educantur a c & a d, qui à viſus facultate comprehendantur æquales per 4. propoſitionem huius libri. Cùm igitur in triangulis a b c & a b d latera a b & b c, lateribus a b & b d æqualia ſint vtrumque vtrique, ſitque iam cognita baſis a c baſi a d æqualis; erit per 8. primi Euclidis & angulus a b c ſub æqualibus lateribus contentus angulo a b d æqualis,



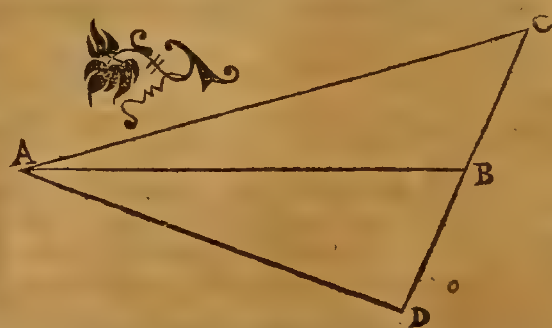
B

atque adeò rectus erit vterq; angulorum per 10. definitionem libri primi Euclidis, ipſeq; ſitus directus, vt ex præfinitionibus ad propoſitionem 31. perſpicuum eſt. Rectè igitur ex æquali diſtantia partium æquè ab axe diſiunctarum ſitus directus cognoſcitur; quod erat probandum.

PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

Obliquus ſitus ex inæquali à viſu diſtantia partium æquè ab axe remotarum deprehenditur. C

Esto viſus a, axis verò opticus a b cum obiecto c d concurrens in b; partes autem in re obiecta ſumãtur ab axis occurſu æquè diſtantes c & d, quarum à viſu diſtantiæ ſi per 4. huius libri propoſitionem inæquales dignoſcantur, a c quidem maior, quàm a d: dico inæquales fore angulos a b c & a b d. Cùm enim æquales ponantur b c & b d, ſitque a b communis vtrique triangulo a b c & a b d; baſis autem a c baſi a d



D

maior aſpectu deprehendatur, erit angulus a b c angulo a b d maior per 25. primi Euclidis, vnde certò viſus concludit obiectum c d obliquè ſitum obuerſumque eſſe, per obliqui ſitus definitionem ſuperiùs ad 31. propoſitionem explicatam.

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

Directus atque obliquus ſitus duobus oculis indubitatè cognoſcitur. E

Iam enim oſtenſum eſt proximè antecedente propoſitione, ex æquali vel inæquali à viſu diſtantia partium æquè ab axe remotarum hos ſitus deprehendi: at diſtantia per primam huius libri propoſitionem vno oculo certò definiri non poteſt: ergo duorum oculorum præſidio ad obliquitatis directioniſque inſpectionem opus eſt; quorum conſenſu certa atque indubitata obuerſionis cognitio habetur ſicut & diſtantiæ, vt propoſit. 4. huius libri oſtendimus. Nam vtraque vnius eſt facultatis, quandoquidem ex prænotione diſtantiæ, cognitio obuerſionis dependeat.

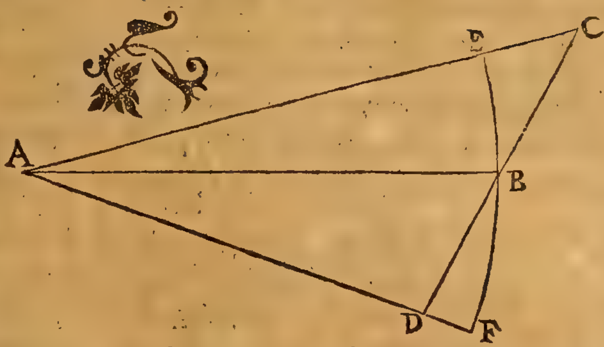
Hæc licet ita ſint, vti diximus, tamen cùm propoſitione 6. huius libri oſtenſum ſit F viſui propinquiora accuratiùs videri; poterit directio atque obliquitas obiecti vno etiam oculo quodammodò dignoſci. Illa enim æſtimatrix facultas quæ diſcernit propinquiora, rectè iudicabit, quæ perſpicaciùs videt; illa verò remotiora, quæ obſcuriùs; illa denique æquè diſtantia, quæ eadem perfectione intuetur.

Simile iudiciũ ex apparente magnitudine partium æquè ab axe remotarum deſumi poteſt. nam & propinquiora maiora, remotiora verò minora cõſpiciuntur. Vnde ſi viſui a magnitudo quæpiam obijciatur c d, in cuius medium b axis incidat opticus a b: ad extrema verò eius c & d radij perducantur a c & a d: ſi b c quàm b d minor appareat, cùm ſit æqualis, obliquè ſitam eſſe lineam c d oculus rectè iudicabit, & c quidem longiùs

ab

A ab oculo abeſſe quàm D. ſiquidem longiùs abeſſe ea oportet quæ minora apparent, cùm reipſa æqualia ſint.

Quod verò minor apparebit B C quàm B D, ſi obliquè linea C D aſpectui obijciatur, inde poteſt demonſtrari, quòd minor futurus ſit angulus B A C quàm B A D. Centro namque A, interuallo autem A B arcus decircinetur E B F. quoniam obliqua ponitur



B C D ipſi A B, illa circulum ſecabit per 16. tertij Euclidis, & pars quidem B C quæ cum axe A B obtuſum angulum facit extra, reliqua verò B D intra circulum cadet: erit ergo trigonum A B C ſectore A B E maius, trigonum verò A B D ſectore A B F minus: ſed per primam ſexti Euclidis, trigona ſunt quemadmodũ baſes B C & B D: ſectores verò quemadmodum arcus B E & B F per 33. ſexti Euclidis: ergo minor erit arcus B E recta B C, & B F arcus maior quàm recta B D: at B C æqualis ſupponitur ipſi B D, ergo B E arcus ipſa quoque B D recta minor erit, ac proinde multo minor arcu B F, qui eadem recta B D iam oſtenſus eſt minor. Sed vt arcus B E ad B F arcum, ita angulus B A E ad B A F angulum per eamdem 33. ſexti Euclidis: ergo viciſſim per 16. quinti Euclidis, vt arcus B E ad angulum

C B A E, ita erit arcus B F ad B A F angulum. Ex quo tandem fit, per 14. quinti Euclidis, vt quoniam B E arcus minor eſt, quàm arcus B F, ſit quoque angulus B A E angulo B A F minor: quocircà minor apparebit B C quàm B F, per nonam propoſit. huius.

PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

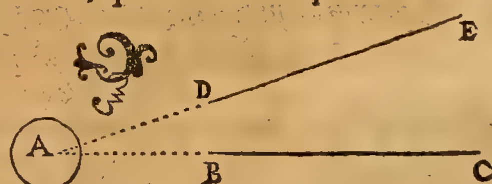
Perpendicularis ſitus inde cognoſcitur, quòd obiectum axiſq́ opticus ex æquo ſuas interiacent partes.

D EA namque præcipua eſt rectæ lineæ nota, quòd ſua ex æquo interiacet puncta, vt Euclides docet 4. definitione libri primi. Quia igitur ſolus axis opticus ſuperficiei viſus perpendicularis eſt, vt libro 2. propoſit. 6. oſtendimus, fit vt cum ea quæ perpendiculariter viſui obijcitur, vnam eamdemque rectam lineam efficiat. Quare ex eo maximè perpendicularis ſitus dignoſcitur, quòd obiecta linea axiſq; opticus ex æquo ſuas interiacent partes, ſeu quòd ambæ in directum ſint conſtitutæ.

Porrò tametſi hoc loco, & in præfinitionibus ad propoſit. 31. huius libri ſtrictiùs paulò explicatus ſit perpendicularis ſitus, quàm eius ſignificatio pateat, cùm non tantùm illa linea obtutui perpendiculariter obijciatur, quæ in axem producta incidit; verumetiam omnis illa, quæ protracta in centrũ viſus terminatur: id tamen vitio nobis verti non

E debet, cùm illic eum dumtaxat ſitum definire propoſitum fuerit, qui propriè perpendicularis dicitur; hìc verò eius cognitionis modum edocere, qui facilè ad omnem perpendicularem ſitum poſſit accommodari.

Vti ergo preſſè acceptus perpendicularis ſitus, ille inquam, quo res obiecta ad ſuperficiem viſus rectis perducitur angulis, ex eo cognoſcitur, quòd cum axe optico rectam lineam efficiat, vt in appoſito ſchemate res obiecta B C cum axe optico A B ex A centro aſpectus euocato in vnam rectam lineam coit. Ita fuſiori ſignificatione eæ omnes lineę perpẽdi-



F culariter viſui exhibentur, quæ productæ cum radio quopiam optico rectam lineam conſtituunt, ac vnà in centrum viſus porriguntur, cuiuſmodi eſt recta D E, quæ cum radio optico A D in directum protenſa pariter cum illo in A centro viſus terminatur, licet in ſuperficiem oculi rectis nequaquam angulis incidat, vt ex ſexta propoſitione libri ſecundi perſpicuum eſt.

Rurſus quemadmodum lineæ, ita & ſuperficies perpendiculariter viſui obijciuntur: ſtrictè quidem cùm productæ omnia oculi centra pertranſeunt, ipſumque oculum bifariàm ſecant; latè verò cùm per viſus quidem centrum, at non totius oculi incedunt, nec oculum ſecant bifariàm. Perpendicularis ſitus, quo ſuperficies oculis obuerſantur, & is

Q quo

quo rectæ lineæ idem diagnoſticum ſignum habent, nempe partium inter ſua puncta A
centrumque viſus æqualem interpoſitionem, ita vt radij omnes ab oculo ad proſitam ſuperficiem deſtinati in eodem cum ipſa ſint plano: quare & eumdem habent cognitionis modum. Si enim nulla pars præ ceteris eminere cernitur, aut à recta regione deflectere, quod ita apparet, planum perpendiculariter obiectum eſſe conuincitur.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

Situs partium inter ſeſe ex notis poſitionum differentiis perſpicuus euadit. B

DISPOSITIO partium in eo præcipuè conſiſtit, quòd pars vna recta ſit, altera inflexa; vna dextram, altera læuam occupet; vna elata, altera depreſſa ſit, aliæ media inter hæc loca teneant: his igitur locorum differentiis cognitis, vti propoſitione 30. huius libri docuimus, ipſe partium ſitus, earumque omnium inter ſe conſenſus perfectè, quantum ipſius natura poſtulat, perſpectus erit. In his verò ſæpè etiam ratione eſt opus, quæ ſingulorum membrorum diſpoſitiones, ex quibus totius corporis ſitus dependet, inter ſe conferat. Nam omnes ſituum differentiæ de illorum ſunt genere, quæ ad aliquid ducuntur; nec minùs opus eſt tempore, quo primò quidem partes omnes ſigillatim in cognitionem veniant, C
poſteà verò in vnum totius corporis ſitum vniuerſa illarum multitudo vniatur. Sic ergo ex particularium perceptione compoſiti ſitus colliguntur; quod erat explicandum.

PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

Compoſiti ſitus ex particularium notitia colliguntur.

COMPOSITI ſitus ſunt, qui ex ſimplicibus, quos hactenus expoſuimus, variè coaleſcũt, vt ſunt pronus, ſupinus, erectus, inclinatus, obuerſus, auerſus, inuerſus: item ſeſſio, ſtatio, cubatio, ac ceteri eiuſmodi qui ex membro- D
rum diſpoſitione proueniunt, quibus propter varietatẽ non ſunt impoſita propria nomina. Hos omnes ex partium cognitione innoteſcere palàm eſt. Vti enim magnitudines ipſæ, quæ partibus conſtant, nequeunt vno ſimplicique intuitu exactè dignoſci, ſed ex ſingularum partium inſpectione comprehenduntur, vt libro primo propoſitione 83. oſtendimus; ita ſitus, qui ex particularibus in vnum congeſtis efficiuntur, ex partibus ſigillatim inſpectis dignoſcuntur.

Huius rei hanc rationem adferre liceat, quòd totum ab omnibus ſimul ſumptis partibus nihil diſcrepet, vt plerique rectè philoſophantium probant. Et vt ex nonnullorum ſententia concedatur, totum aliud quiddam eſſe à ſuis partibus; nihil tamen obſtabit quin totius cognitio ex partium cognitione conſletur, non ſecùs ac totum ipſum ex om- E
nibus partibus coaleſcit. Igitur compoſiti ſitus omnes ex particularium notitia colliguntur; quod probandum erat.

PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

Quæ ad perpendiculum, aut ad libram conſtituta ſunt, ea in mutuam cognitionem aſpectum inducunt.

PRÆTER quamplurimos ſitus, quibus res aſpectabiles variè obtutui repræſentantur, & quos hactenus expoſuimus, nonnulli etiam reperiuntur, quorum habitudines non tam ad oculum, quàm ad aliud aliquid refe- F
runtur: inter quos præcipui illi ſunt, quibus res quædam rectæ aut libratæ dicuntur. recti, exempli gratia, ſunt ædificiorum parietes, columnæ, ſtylobatæ, & quæcumque demum in altum eriguntur: librantur verò pauimenta, tabulata, epiſtylia, coronices, omneſque planæ ſedes quibus noui ordines imponuntur. Rectitudo verticem ac centrum mundi reſpicit; libramentum verò horizontem. Rectitudnis regula perpendiculum eſt, libramenti verò libella, aut veterum more chorobates.

Hæc ſæpenumerò ſolo aſpectu diiudicantur, cùm vel perpendiculum, vel libella deeſt qua veritas expendatur. eſt porrò incerta horum ex ſolo aſpectu æſtimatio, niſi ſibi ani-

mus

A mus perpendiculum aut libellam effingat, quam cogitatione rebus adiungat non ſecùs
ac faber reipſa: cùm verò nec id mens poſſit, multò autem minùs adiunctione illa cer-
tum iudicium confirmare, ex iis fermè rebus præſidium quærit, in quibus aliquid per-
pendiculi aut libellæ fide exſtructum animaduertit; vt ſunt ædes in quibus parietes recti
conſiſtunt, coronæ verò ac faſciæ pari libra cum horizonte ſunt collocatæ.

Si ergo erectum quippiam ſit, quod propendere in aliquam partem videatur, duobus
modis aſpectus eius periculũ facit. Primus eſt, cùm eam partem, quæ inclinare videtur,
ex aduerſo firmi cuiuſdam ædificij intuetur: ſi enim hæc mutuò ſibi reſpondeant, ad
perpendiculum conſiſtere vtrumque pronuntiat. Alter eſt, cùm nullum exſtat vicinum
B ædificium, cuius comparatione aſpectus iuuetur, vt in aperto campo; tum inquam du-
bium rei exſtructæ latus cum libero horizonte confert, & ſi quidem rectum angulum
deprehendat ad perpendiculum exiſtere, id de quo ambigebat, intelligit. Hic modus
non ita vt prior rem facit exploratam, tum quòd viſibilis horizon non ſemper ad libram
extentus ſit ob terræ inæqualitatem, tum quòd recti anguli æſtimatio à ſolo facta ſit viſu.

Eadem eſt libramenti inueſtigatio, partim ex illorum aſpectu, quæ ex arte librata
ſunt, partim ex comparatione illorum quæ ad perpendiculum ſunt conſtituta; quamuis
& hæc ratio minùsquàm prior ſit exquiſita.

C DE CONTINVI AC DISCRETI COGNITIONE.

PROPOSITIO XL. THEOREMA.

Continuum ex non interrupta partium coniunctione, ex interrupta verò diſcretum aſpectu colligitur.

D CIRCVLVM argumentando committunt, qui continuitatem ex diſtan-
tiæ priuatione, ac viciſſim ex priuatione continuitatis diſtãtiam cognoſci
volunt. Non enim continuitas diſtantiæ eſt priuatio, ſed potiùs diſtantia
continuitatis aut coniunctionis abſentia meritò cenſeri debet. Eſt igitur
continui verum diagnoſticum, non interrupta partium coniunctio; inter-
rupta verò, diſcreti. Siquidem cõtinuitatis eſſentia non in priuatione, ſed in poſitiua par-
tium vnione conſiſtit, quam cùm oculus perſpicit, continuũ corpus iudicat. Rectè verò:
quemadmodum enim ratio menſq; ipſa ignotum interdum per definitionem explicat,
alias per eſſentiæ proprietates in cognitionem adducit; ita viſus res latentes aſpectu eo-
rum, quæ apparent & ad eſſentiam pertinent, conſpicuas facit.

E Neque ea in re nugacitatis quidquam interuenit, ſicut nec in rerum definitionibus.
Licet namque idem omnino ſint definitum eiuſq; definitio; non tamen æquè vtrumque
perſpicuum eſt: ita licet idem ſint, continuitas & partium coniunctio; hæc tamen quàm
illa efficaciùs aſpectum mouet. vnde numquam viſus continuum aliquid concludit,
niſi omnium partium vnionem coniunctionemque luſtrando perceperit.

Diſcretio cùm ſit continuitatis oppoſitum, in priuatione potiùs quàm in poſitiua con-
trarietate conſiſtit: quare ex diſiunctione partium, ſeu interrupta coniunctione cog-
noſcitur.

Continuo affine eſt contiguum. Illa enim contigua eſſe dicuntur, definitore Ariſto-
tele, quorum extrema ſunt ſimul, ſeque tangunt: illa verò quorum extrema communi
F vinculo colligantur, continua ſunt. Quia verò vnio illa, qua partes rei continuæ inter ſe
concreſcunt, ſub aſpectum per ſe non cadit, fit vt viſus contigua à continuis non diſcer-
nat. vnde ipſum non raro hallucinari contingit, cùm continua putat quæ ſe tantùm
contingunt; vt lapis recens præfractus, cuius partes arctè iunguntur, integer apparet, tam-
etſi partes eius nullo vinculo inter ſe coaleſcant.

A

PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Identitas diſtinctioq́; percipitur ex identitate vel diſtinctione formarum, quæ in diuerſas partes ſentientis organi conſignantur.

QVÆ ſub viſum cadunt, multis diſtinguuntur modis; inter quos is ſolùm ad rem præſentẽ facit, qui in qualitatibus aſpectabilibus verſatur. Has enim dumtaxat viſus percipit: ſubſtantiam verò, & quæcumque ſub his latent, non niſi ex accidenti, vt libro primo propoſitione 28. oſtenſum eſt. B

Enimuerò rerum formæ, quæ ad organum viſus appellunt, eamdem diſtinctionem ſecum inferunt, quam à rebus, à quibus proueniunt, & quarum ſunt velut ſimulachra quædam, acceperunt. Hanc porrò cùm facultas cernendi percipit diuerſis ſui organi partibus inſignitam, eamdem in rebus diſtinctionem coloris ac luminis ineſſe cognoſcit, quam in ſpeciebus reperit. Non aliam profectò ob cauſam, quàm quòd intentionalibus formis ea inſit poteſtas, vt res ipſas, quales ſunt, repræſentent. Quarum igitur diſtinctæ formæ ad aſpectum perferuntur, has diſtingui inter ſe aſpectus diiudicat.

Quæ de colorum ac lucis diſtinctione diximus, ſunt etiam de diſtinctione communium viſibilium intelligenda. Cognoſcuntur enim omnia per illos ſpecierum modos, quibus res ipſæ facultatem animæ ad ſui dignotionem excitant, vt libro primo propoſitione 44. eſt demonſtratum. Vnde ſi ſpecies aliqua directè in mediam viſus ſuperficiem impingat, alia obliquè; ipſæ res quæ exhibentur, altera quidem directè, altera verò obliquè opponi concluditur, vtque formæ in oculo, ita res ipſæ foris ſitu oppoſitioniſque modo diſtingui iudicantur. Rurſus, cuius ſpecies maiorem portionem ſuperficiei viſus implet, maior apparet illa, cuius ſpecies minorem attingit portionem. Hæc proinde magnitudine diſtingui exiſtimantur. eodemque modo ſe res habet in iis quæ loco, figura, ceteriſq; viſibilibus proprietatibus afficiuntur. C

Genericas & ſpecificas indiuiduaſque diſtinctiones mens colligit ex illis proprietatibus, quæ vel genus, vel ſpeciem, vel indiuiduum conſequuntur. Natura enim vnicuique rei quaſdam affectiones indidit, eaſq; aſpectabiles velut latentis eſſentiæ notas, in quarum numero nonnullæ communes ſunt, quibus res illæ inter ſe conueniunt, quarum eadem eſt eſſentiæ ratio, aliæ propriæ, quibus res ſingulæ diſtinguuntur, quarum proinde diuerſa eſſe naturæ principia conuincuntur. Et ſi quidem in propoſitis rebus omnes aſpectabiles intentiones ſimiles inter ſe ſint, ſolo numero res illæ diſtinguentur; ſi verò in paucis diſcrepent, diuerſarum ſpecierum indices erunt; at ſi multæ plurimumq; diſſideant, generis diuerſitatem inducent. Atque ita ex iis quæ ſub ſenſum cadunt, mens latentes rerum identitates ac diſcrimina ingenioſè eruit. Ipſas autem viſibiles qualitates ex propriis imaginibus cognoſci in organum conſignatis, libro primo propoſitione 69. eſt demonſtratum. Quare ex iiſdem formis ipſæ quoque rerum identitates ac diſcrimina cognoſcuntur; quod erat demonſtrandum. D E

PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Vnitas ex continuatione vel identitate, vti numerus ex diſcretione vel diſtinctione, dignoſcitur.

VNVM duobus dicitur modis, continuatione ſcilicet, & identitate. Vnum continuatione illud vocatur, cuius partes licet indiuidua proprietate diſtinctæ, quantitatis tamen beneficio inter ſe copulantur: Identitate verò F
vnum illud ſolùm dicitur, quod alteri comparatum, diuerſum ab illo reperitur.

Quot modis vnitas, totidem numerus dici poteſt. Vnus enim ex diſſolutione continui, alter verò ex rerum quæ numerantur diſtinctione conſurgit. Vnde conſequens fit, vt continuationis vnitas, partium diſtinctionem ac numerum admittat: quemadmodum rebus accidit corporeis, quæ partibus quidem conſtant ſubſtantia ac numero diſtinctis, vno tamen quantitatis vinculo cohærentibus: ſic & vnitas identitatis cum diuiſione quantitatis conſentit, velut in aceruo lapidum, qui ſecundùm ſe vnus idemque, in partibus numerum multiplicitatemq; patitur. Porrò corpus omne vnum continuatione, in partibus

A partibus multiplex eſt; at ſpiritus vnus quidem eſt identitate, ſed non continuatione, nec ſecundùm partes numerari vllo modo poteſt.

His ita explicatis perſpicuum eſt id quod proponitur. nam ex iis vnumquodque cognoſcitur, ex quibus conſtat, ſi videlicet hæc ipſa ſub aſpectum veniant: at vnitas ex continuatione vel identitate, numerus verò ex diſcretione vel diſtinctione conſequitur, vt iam iam oſtenſum eſt; vtrumque autem aſpectu dignoſcitur, vt propoſitione præcedente eſt declaratum: igitur ex continuatione vel identitate vnitas, ex diſcretione autem vel diſtinctione numerus viſu dignoſcitur; quod erat exponendum.

Quanta porrò ſit multitudo eorum, quæ aſpectu diſcreta diſtinctáve cernuntur, B ſolus intellectus numerando aſſequitur, adiuuante memoria. Poſtquam enim primum viſus aſpexit, dum ad ſecundum progreditur, iam prioris phantaſia periit: niſi ergo primum memoria ſit aſſeruatum, & perpetua recordatione velut præſens contineatur, atque eodem modo ſecundum ac tertium, ceteraq; deinceps, numquam poterit ratio ſecundum cum primo, ac tertium cum vtroque, cum his verò reliqua, quæ oculus intuetur, in vnam ſummam definitumque numerum colligere. Ergo ea, quæ viſus diſcreta diſtinctáve agnoſcit, connumerare, atque ex omnibus certum numerum conſtituere ſolius mentis eſt opus, quæ id potiſſimùm intelligentia & recordatione efficit.

C DE MOTVS ET QVIETIS COGNITIONE.

MOTVVM PARTITIONES.

MOTVS alius ad locum eſt, alius ad qualitatem. De motu locali in præſenti non agimus, ſed de eo qui eſt ad qualitatem. Hæc namque aut per ſe primò viſu cognoſcitur, vt cùm lumen vel colores gignun- D *tur, quòd hæc ſint proprium viſus obiectum, aut certè nullo modo ad intuitiuam facultatem ſpectat, vt cùm ad illas ducit qualitates, quæ viſu non percipiuntur. At localis motus ex iis eſt, quæ viſu quidem dignoſcuntur, ſed ad alios quoque nonnullos ſenſus pertinent. Quare præſentis negotij eſt eius tractatio. Priuſquam verò ad rem accedamus, operæ pretium erit illius ſpecies ac differentias recenſere.*

Inter ſimplices loci mutationes prima illa eſt, quæ Latio nuncupatur. Eſt autem Latio, E *cùm res tota de vno loco in alium commigrat. vna quidem recta, vt qua lapis deorſum, aut ignis ſurſum contendit; alia circularis, vt qua lunare corpus circum epicycli axem fertur. Ita enim hoc motu circumducitur, vt maculoſa eius facies ſemper ad nos proſpectet, quod ceterorum aſtrorum nulli contingit; ea tamen omnia circa cælorum axes circulari latione feruntur, ſiue ab ortu in occaſum per meridiem, ſiue contra ab occaſu in ortum.*

Gyratio eſt cùm res tota eodem conſiſtens loco, ſecundùm partes locum mutat, duobus dumtaxat punctis exceptis, quos polos vocant ſeu cardines: cuiuſmodi eſt cælorum F *motus, præter eum qui octauo proprius eſt.*

Inter compoſitos motus, Volutatio eſt cùm res gyratione ſimul & latione mouetur. Volutatio vna quidem ex gyratione & recta latione conſtat, qualem videre eſt in curruum rotis, & globo cùm per decliuem deſcenſum præceps ruit: alia verò ex gyratione & circulatione, vt qua planetæ ceteri, præter ſolem ac lunam, epicycli ſimul ac cæli motu voluuntur; ſole inquam excepto, qui non habet epicyclum, & luna, quam paulò antè oſtendimus ita ferri motu epicycli, vt eadē eius facies ad nos perpetuò conuertatur.

 Agitatio

Agitatio ſeu trepidatio, vna fit ex crebra motus recti in contrarias partes repetitione, qua in primis conſpicuè cientur animalia illa quæ ſtabili ſede degunt, nec loco efferuntur, vt conchæ, & quæ ζωόφυτα ſeu plantanimalia à philoſophis vocãtur. Nil verò in præſenti intereſt, ſiue ea mediam inter frutices & animalia naturam obtinere dicantur, ſiue animalia nuncupentur. Hæc inquam certis affixa locis ceu plantæ locũ omnino mutare cùm nequeant, identidem ſeſe exerunt ac retrahunt, ſicq́; animantium ritu ſi pungantur, corporis agitatione doloris ſenſum indicant. Alia fit ex circulari motu numquam peracto, ſed viciſſim eunte ac redeunte, qualis in horologiorum momentis cernitur. Alia fit ex diuerſis orbicularibus motibus, qua vnum idemque corpus circum diuerſos axes cietur, cuiuſmodi eſt motus ſigniferi firmamenti, quem trepidationis Aſtronomi vocant. Alia ex recto ac circulari motu crebrò repetitis componitur, qualem ſubeunt curruum rotæ per loca aſpera agitatæ. A B

Prætereo progreſſionem, reptationem, volatum, natationem, curſum, inceſſum, ſaltationem, aſcenſum, deſcenſum, caſum, & ceteros motus, qui præter præcedentes differentias ſolum reſpectum ad corporis ſitum, vel ad mundi plagas adſignificant. C

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA.

Motus plurimùm cognoſcitur ex oculi motione.

PROPOSITIONE 10. libri ſecundi oſtenſum eſt eam vim inſitam eſſe oculis, vt in axium concurſu res obiectas perſpicaciſſimè videant. vnde & illud naturæ oculorum conſentaneum eſſe oportet, vt rei obiectæ lationem promptiſſimè ſequantur, iunctoſq́; axes in eam ſemper contineant: nempe vt accuratiſſimo obtutu eam perpetuò comitentur.

Hinc fit vt dum præterlabentes amnes attentiùs contemplamur, nequeamus etiam cùm volumus aſpectum continere, quin decurrentes fluctus intuendo proſequamur. cùm enim maximè putamus nos firmaſſe acies, miramur ſubitò eas cum prætereunte amne defluxiſſe: quòd nimirum id naturale ſit oculis, vt motum rei ſponte proſequãtur, acieſque in rem motam continuò dirigant, nõn ſecùs ac ſi quieſceret. Id verò quia fieri nequit, niſi ipſi oculi pariter moueantur; conſequens eſt, vt rem motam ex eo maximè aſpectus perſentiat, quòd ipſi oculi in rem continuò defixi vnà moueantur. Quod ſanè non minùs perſpicuè experimur, cùm nocte emiſſitij quidam ignes cometarum more euibrantur: hos enim iugatis axibus intuendo proſequimur, indeq́; in altum efferri cognoſcimus. Tenebris namque omnem proſpectum eripientibus, præter motum viſiui organi nil omnino præſidij ſupereſt, quo illorum lationem cognoſcamus. Percipi verò oculorum motum ab interna animæ facultate libro primo propoſit. 20. docuimus: igitur motus ex organi viſiui motione plurimùm cognoſcitur. D E

Ex hac organi motione, ſpiritus interdũ ipſi præter naturam concitantur, ita vt ex aſpectu eorum, quæ in gyrum ocyſſimè aguntur, vertiginem ſubinde patiamur; & poſtquam celeribus equis diu vecti fuerimus, in quiete nihilominùs equitare nos arbitremur, quæ quidem aſpectus ſunt fallaciæ, ſed ex hac cauſa prognatæ, & ad confirmandum propoſitum maximè idoneæ.

PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Si motus oculi inſenſibilis ſit, & rei motus imperceptibilis erit. F

DVPLICI de cauſa fieri poteſt vt oculi motus ſit inſenſibilis; aut ſcilicet propter paruitatem, aut propter tarditatem. Ob paruitatem magnitudines quaſdam aſpectum latere, libro primo propoſit. 54. oſtendimus, & ex eo patet quòd eæ intuitiuæ facultati corporeo membro inſertæ minùs ſint accommodatæ. Sic & ob tarditatem aliquando inſenſibilem eſſe motum hinc probatur, quia tarditas quietis quodammodò eſt æmula, motumque à propria ſeu volubili natura abductum, conſtantiæ ac firmitati propinquiorem facit, quod videre eſt in

A in ſolaribus vmbris, & in horologiorum indicibus, & in vegetantium incrementis, ac ſexcentis aliis; quæ non moueri ſed mota eſſe, poſt aliquod temporis interuallum animaduertimus.

Vtcumque verò oculorum motus ſit inſenſibilis, dico & rei motum imperceptibilem eſſe. Priùs enim cognitum eſſe oportet id, quod in alterius cognitionem deducit; at motus oculi, diagnoſticum eſt eius motus, quo res aſpectabilis cietur, vt paulò antè eſt demonſtratum propoſit. 43. ergo ille, vt hunc cognitum faciat, priùs ſub aſpectum veniat neceſſe eſt. Ex cuius conſequentis oppoſito, ſi inſenſibilis ſit oculi motus, rectè concludere licet oppoſitum antecedentis, nempe & rei motum imperceptibilem eſſe; quod
B erat propoſitum.

PROPOSITIO XLV. THEOREMA.

Quieſcente oculo, motus deprehenditur ex diuerſo corporis ſitu, diſtinctis momentis ſenſibilis temporis deprehenſo.

PER ſitum hoc loco non illum tantùm intelligimus, quo partes ſingulæ certo quodam ordine in corpore diſponuntur; ſed illos etiam quos oppoſitionis & obuerſionis nominant, reliquoſq; hoc libro ad propoſit. 31. ex-
C plicatos nec non illum, quo res propiùs; aut remotiùs ſita eſſe dicitur, quamuis hic magis ad diſtantiam pertineat.

Cùm verò ſitus omnis, proprietas quædam ſit loci; fieri omnino non poteſt, vt citra loci mutationem ſitus vllus mutetur. Quare rectè ex diuerſo ſitu, diſtinctis inſtantibus ſenſibilis temporis annotato, motum cognoſci aſſerimus. nam momento temporis ſitum mutari impoſſibile eſt; quæ autem eumdem ſitum retinent, immota perſtant; & quæ inſenſibili tempore mutationem ſubeunt, mota quidem eſſe, at non moueri videntur. Igitur motum ex ſitus mutatione dignoſci perſpicuum eſt, quòd ſcilicet mutato conſpicuè ſitu tempore ſenſibili, mutari etiam perſpicuè locum ſit neceſſe.

D

PROPOSITIO XLVI. THEOREMA.

Motum prætereà quieſcens oculus ex parte organi ſucceſſiuè affecta perſentiſcit.

SPECIEBVS organo impreſſis, omnia percipiuntur, vt ſæpè ſuperiùs oſtenſum eſt, & præcipuè libro primo propoſit. 69. Communia item viſibilia, quamuis à primariis obiectis reipſa non diſtinguantur, ſed ſint illorum dumtaxat modi, quibus quodammodò afficiuntur; tamen per proprias formas dignoſcuntur, quæ vt modi quidam ſpecies primarias tan-
E tummodò afficiunt, ab eiſdem reipſa minimè diſtincti, vt lib. primo propoſit. 44. docuimus. Igitur quemadmodum rei cuiuſpiam ſpecies organo impreſſa rem ipſam repræſentat, ita ſpecies eadem per organum continua quadam ſucceſſione delata rem exhibet motam. Nam diuerſa organi loca continuò occupans, rem quoque alio atque alio in loco ſucceſſiuè repræſentat.

Simile quiddam in ſenſorio tactus manifeſtè deprehendimus. hac namque vnica ratione contingit motum tactu ſentiri, quòd ſcilicet res per ſenſorij ſuperficiem continuò delata, alium atque alium ſemper obtineat. Quod autem tactui accidit per rei ipſius coniunctionem, hoc viſui per præſentem ſpeciem obiecti vicariam euenire neceſſe eſt; quod erat propoſitum.

F

PROPOSITIO XLVII. THEOREMA.

Interdum etiam motus per ſe cognoſcitur ex loci ipſius mutatione.

MOTVS nil aliud eſt, quàm continua quædam minimeque interrupta loci mutatio: locum autem viſu dignoſci, ſuperiùs propoſitione 26. eſt demonſtratum: ergo ſi res obiecta, quouis momento ſenſibilis temporis, alio ſemper atque alio in loco exiſtere cernatur, dubio procul moueri intelligetur.

Eſt verò hic modus non infrequens, præſertim cùm viſus proprium rei locum è mo-

derata diſtantia exactè diſcernit: aliàs enim aut ex organi motu, vt propoſ. 43. aut ex ſitus A mutatione, vt propoſ. 45. aut ex alia atque alia organi parte ſucceſſiuè affecta rei motus cognoſcitur. Quos omnes modos ceu quædam ſupplementa viſiuæ potentiæ natura conceſſit, vt ipſi præſidio ſint, cùm per ſe motum percipere non valet; ſiue ob immoderatam diſtantiam, ſiue quòd quis altero orbatus ſit oculo. Neque enim vno tantùm oculo, neque maximo interuallo ea loci mutatio, qua mobile accedit aut recedit, cognoſci per ſe poteſt, ſed ex accidenti ſolùm, adhibitaque ratiocinatione, vt iam dictum eſt.

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

Motus acceſſus & receſſus iiſdem colligitur modis, quibus diſtantiæ quantitas. B

IN prima prænotatione ad primam huius libri propoſitionem, diximus diſtantiam rei deſignari radio optico, ab oculo ad rem ipſam pertinente, ſic vt longiùs illa abſint, ad quæ longior radius protenditur; ad quæ verò minor, ea ſint viciniora. Quare motus qui per opticum radium incedit, ſecundùm diſtantiam effertur, corpuſque quod ea latione accedit vel recedit, quantitatem diſtantiæ immutat. Ex quo ſequitur hunc motum, quem opticus radius metitur, iiſdem modis cognoſci, quibus diſtantiæ quantitas in cognitionē deuenit. C

Eſt verò non vnus diſtantiam cognoſcendi modus. nam per ſe quidem duorum oculorum beneficio ex axium opticorum longitudine percipitur, vt hoc libro propoſitione quarta oſtendimus. Sic ergo & motus. Acceſſio ſcilicet ex contractis continuò axibus, ex productis autem receſſio conuincitur.

Ex accidenti verò colligitur motus, vt & diſtantia ex corporibus, quæ inter rem atque intuentem reipſa intercedunt, vt propoſitione ſecunda huius libri fuſiùs eſt explicatum. Nam longiùs ea abducuntur, quæ plura ſemper corpora verſus ſpectatorem relinquunt; quæ verò pauciora, hæc propiùs adducuntur.

Deinde ex continua apparentis magnitudinis euariatione, licet quoque motum ex accidenti colligere, vt propoſitio quinta edocet. Cùm enim communi notione omnibus D perſuaſum ſit, quæ propinquiora ſunt maiora, quæ verò remotiora minora apparere; conſequens eſt, vt res illæ oculo accedere exiſtimentur, quæ ſenſim augeſcunt, illæ autem recedere, quæ paulatim minuuntur. Qua argumentandi forma non rarò vtimur, cùm volantes aues per directum viſus radium ferri videmus, dubij an accedant, an verò recedant: nam cùm propter interiecti ſpatij inanitatem non ſat certò æſtimari poſſit diſtantiæ augmentum vel decrementum, quibus per ſe directus motus cognoſcitur, neceſſe habet mens ad aliena hæc præſidia confugere, quibus licet ex accidenti, certò tamen in cognitionem ignoti motus ratiocinando ducitur.

Simile omnino argumentum ex propoſitione ſexta ſumi poteſt. Cùm enim ex illa conſtet aſpectui viciniora perſpicaciùs videri, remotiora autem obſcuriùs; neceſſariò ſe- E quitur ea appropinquare, quorum intuitus pedetentim clareſcit; illaq; dimoueri, quæ magis magiſque obſcurantur. Hoc etiam mentis diſcurſu ij perſæpè vtuntur, qui iter faciunt: contingit enim quandoque, vt penitus ignorent, an quos ante ſe vident, abſcedentes an accedentes dicere debeant: ac tunc conſiderata attentiùs aſpectus mutatione, ſi articulatior fiat, accedere illos pronuntiant; ſi obſcurior, recedere.

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

Ceteræ motuum differentiæ percipiuntur è ſpatio, per quod res viſæ cientur. F

MOTVVM differentiæ ac ſpecies, vt philoſophi docent, ſumuntur ex figura ſpatij quod res delatæ pertranſcunt. Eiuſmodi eſt enim motus, cuius formæ eſt ſpatium, quod percurritur. vt ſi quidpiam per rectam feratur lineam, rectus erit ipſius motus; ſi per circularem, circularis; mixtus autem, ſi per circularem & rectam ſimul, quales ſunt volutatio & trepidatio. At figuram aſpectu dignoſci ſuperiùs hoc libro oſtenſum eſt. Ergo ex figura formaq; ſpatij, per quod vnumquodque cietur, motuum ſpecies ac differentiæ cognoſcuntur.

Qui

A Qui verò motus ad aliquid ſunt, & reſpectum quemdam prætereà adſignificant, ſiue ad corporis partes, vt progreſſio, reptatio, volatus, natatio, inceſſus, curſus, ſaltatio; ſiue ad poſitionum, quas vocant differentias, vt aſcenſus, diſcenſus, ac lateralis motus; hi omnes, perceptis ſimul cum loci continua mutatione partium ſitu aut poſitionum differentiis, exactè cognoſcuntur. Hæc enim omnia viſu cognoſci, & quo pacto in cognitionem ex aſpectu veniant, ſuo loco ſuperiùs eſt explicatum.

PROPOSITIO L. THEOREMA.

B *Motus omnis ſenſibili percipitur tempore.*

QVONIAM in tempore fit motus, non niſi tempore percipi à viſu poteſt. Si enim inſtanti perciperetur, exiſteret in inſtanti; tum ſiquidem motum eſſe oportet, cùm videtur: at in inſtanti motum exiſtere eſt impoſſibile, quia partibus ſibi mutuò ſuccedentibus conſtat: ergo nec inſtanti percipi poteſt, ſed tempore. Nam partes quæ priùs exiſtunt, priùs cognitas eſſe oportet, illas verò poſteriùs quæ pòſt ſequuntur. Vnaquæque enim tum percipitur, cùm præſens exiſtit.

Iam verò motum, qui viſu dignoſcitur, tempore ſenſibili percipi, ita demonſtratur: C Motus percipi non poteſt, niſi partes eius priores ac poſteriores, ex quibus componitur, diſtinctè comprehendantur: at ſingulis eius partibus, hoc eſt ſingulis locorum mutationibus, diuerſa reſpondent temporis momenta, ſeu partes quibus illæ cognoſcantur: ergo quo modo ſingulæ mutationes viſu percipiuntur, ita & ſingula temporis momenta. Sed ex perceptibilibus mutationibus mutuò ſibi ſuccedentibus ſenſibilis fit motus; igitur ex ſenſibilibus momentis, tempus conſurgit ſenſibile. Quare cùm ſibi vndique motus tempuſque reſpondeant, viſibilem motum tempore ſenſibili percipi neceſſe eſt; quod erat demonſtrandum.

Hinc fit, vt quoad aſpectum tempus menſura quædam ſit motus, non quæ eius magnitudinem, ſed quæ velocitatem ac tarditatem metiatur. Nam motus quantitatem, ſpatium quod conficitur, determinat: at velocitatem tempus breue, longum verò tempus
D in æquali ſpatio tarditatem inducit, vt mox dicemus.

PROPOSITIO LI. THEOREMA.

Velocitas tarditaſq́ motus cognoſcuntur ex inæqualitate temporis, quo mobile æqualia percurrit ſpatia; vel ex inæqualitate ſpatiorum, quæ æqualibus temporibus conficiuntur.

E VELOX dicitur motus, quo mobile breui tempore magnum conficit ſpatium; tardus verò, quo paruum ſpatium longo tempore percurrit. Ex quo fit, vt pari velocitate illa moueantur, quæ æqualibus temporibus æqualia ſpatia traijciunt; impari autem, quæ vel inæqualia ſpatia æquis temporibus, vel inæqualibus temporibus æqualia ſpatia emetiuntur: ocyuſque illud feratur, quod aut breuiori tempore æquale ſpatium, aut minus ſpatium æquali tempore abſoluit. Cùm igitur ſpatiorum magnitudines aſpectus complectatur, per ſuperiores demonſtrationes, tempuſq; ex motu ipſo, cuius eſt duratio, perſpectum ſit, ex horum paritate aut diſparitate viſus in cognitionem velocitatis tarditatiſq; certiſſimè ducitur; quod probandum erat.

F Clarius hoc euadit ex vſu quotidiano: nam & in hippodromis, & olim in circenſibus aliiſq; ſpectaculis, in quibus certamen erat velocitatis, aut certæ conſtitutæ erant metæ, quæ ſpatium aliquod definirent, quas qui prior attigiſſet, ſpectatorum aut agonothetarum ſuffragiis, velocitatis palmam obtinebat: aut certè ſi libero campo equi committebantur; ille generoſiſſimus & perniciſſimus habebatur, cuius, vt ait Poëta,

Clara fuga ante alios, & primus in æquore puluis.

Idem in nauali certamine ſpectatur, in quo omnis nauarchorum ſociorumq; naualium conatus eſt, vt ſe mutuò remis veliſque præuertant, antequam aut ad deſignatum portum, aut ad præſtitutum in mari terminum perueniant.

PRO-

A

PROPOSITIO LII. THEOREMA.

Motus, ſi tardus eſt, ex comparatione vicini corporis quieſcentis percipitur.

INTER cetera externa præſidia, quibus aſpectus in cognitionem motus velut manu ducitur, familiariſſimus ille eſt, quo facta collatione eius quod mouetur, cum vicino aliquo corpore quieſcente, moueri illud colligit, cùm intercapedinem vtriuſque ſenſim ac ſucceſſiuè augeri minuíve animaduertit. Certiſſimum enim motus indicium eſt diſtantiæ euariatio. B

Hæc ratio motum cognoſcendi tametſi perfrequens ſit, maximè tamen in tardioribus motibus locum habet. Hi namque cùm per ſe minùs conſpicui ſint, non rectè ex organi viſiui motu, aut ex loci ipſius ſitúſve mutatione, aut ex ſpeciei viſibilis per ſenſorij ſuperficiem diſcurſu cognoſci poſſunt. Siquidem hæc diagnoſtica ſigna non minùs obſcura ſunt, quàm ipſi motus, cùm eadem in illis tarditas ſpectetur, quæ in ipſis externis motibus. Quare diuina prorſus ratione effectum eſt, vt motus (cuius cognitio ad humanam vitam ſocietatemque tuendam quammaximè eſt neceſſaria) pluribus modis dignoſceretur; è quibus aliqui ſemper præſtò eſſent, quorum ope facultas cernendi in aliorum defectu vti poſſet. Sic nubes ferri ex proximarum ædium aſpectu cognoſcimus, C præſertim cùm de earum velocitate aut tarditate certiores fieri volumus; hæc enim non æquè in patente campo percipi poſſunt, ac vbi propinqua quædam ſunt ſigna, quorum intuitu cognitio iuuetur. Sic cælos variis motibus circumferri ex mutatis ſiderum interuallis certò colligimus: ſic præterlabentes amnes ac naues ex riparum vicinitate: ſic denique rerum ferè omnium lationes nulla re promptiùs euidentiuſque, quàm ex quieſcentium corporum propinquitate tacita quadam argumentatione obſeruamus: tum verò maximè cùm tardiores ſunt motus, qui niſi proximi alicuius ſigni quieſcentis intuitu, percipi nulla alia ratione poſſunt.

PROPOSITIO LIII. THEOREMA. D

Quæ tardè mouentur, non moueri, ſed mota eſſe deprehenduntur.

ID proprium eſt tardioribus motibus, vt ex comparatione corporis quieſcentis agnoſci debeant, quemadmodum antecedente propoſitione oſtenſum eſt, quòd ſcilicet ipſi per ſe non ſatis conſpicui ſint. Vnde ex continua euariatione diſtantiæ, quæ inter id quod mouetur, & id quod quieſcit corpus interiacet, diſcernuntur. at quemadmodum ipſi motus per ſe obſcuri ſunt propter tarditatem, ita ipſæ quoque euariationes diſtantiæ ſenſibili tempore ſint E inſenſibiles.

Quocircà moueri illa quidem non percipimus, cùm ſpatia, quæ ſenſibili tempore conficiuntur, ſenſum penitus effugiant: ſed mota eſſe poſt longiorem temporis moram deprehendimus, cùm primùm nempe ſpatij decurſi quantitas ſenſibilis eſſe incipit. Sic arbores videmus creuiſſe, non creſcere; ſic horologiorum indices, vmbraſque gnomonis ſigna horarum pertranſiiſſe, non circumagi; ſic demum quæcumque tardè feruntur, non moueri, ſed mota eſſe deprehendimus; quod erat oſtendendum.

Eſt verò ea cognitio tempore interrupto, quàm continuato, magis conſpicua: plus namque diſcriminis inter priorem & longè poſteriorem mutationem intercedit, quàm hanc inter & proximè antecedentem. quare continuo intuitu minùs perſpicuæ ſunt F mutationes, quàm interrupto. Quod experientia quoque atteſtatur; nam adoleſcentium incrementa, non ita animaduertunt contubernales, qui illos perpetuò vident, vt illi, qui longa interpoſita mora, cùm antè pueros noſſent, iam viros mirantur. Quod & in ceteris grauioribus mutationibus quæ ſucceſſiuè fiunt, licet animaduertere. Quapropter ſuperuacaneum foret plura huius farinæ exempla attexere, cùm res ipſa per ſe ſit notiſſima.

PRO-

A

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

Quies percipitur è viſibili eumdem locum ſitumq́; tempore ſenſibili obtinente.

DEFIXA oculorum acie in rem quampiam ſenſibili tempore, ſi ea nullo temporis momento locum ſitúmve mutaſſe deprehenſa fuerit, quieuiſſe rectè iudicabitur: ſi enim mota fuiſſet, locum ſitúmve mutaſſet; ſiqui-
B dem loci ſenſibili tempore ſitúſve mutatio in definitionem motus venit: igitur ſi conſtans eodem loco ſituq; cognoſcitur, quieſcere conuincetur. Quies ergo è viſibili eumdem locum ſitumque tempore ſenſibili obtinente colligitur; quod erat probandum.

Scire autem quis volet, quo argumento res locum nullo temporis puncto mutaſſe cognoſcatur. Reſpondeo non ſimplici aſpectu aut ſolo intuitu id percipi, ſed ex plurium negatione; ſi nimirum neque oculus mora aliqua temporis contuendo loco ſit mutatus, neque res diſtantiam aut magnitudinem variauerit, neque alia pars ſentientis organi ſit affecta, neque aliud quidpiam deprehenſum ſit, vnde loci mutationem conſequi ſit neceſſe. Horum enim ſi nihil deprehenſum ſit, quieuiſſe id quod videtur, tractu illo tem-
C poris certiſſima ratiocinatione colligitur.

DE MEDIORVM OBIECTORVM COGNITIONE.

LIBRO *primo prop.29. à communium obiectorum numero reiecimus* TRANSPARENTIAM OPACITATEM, VMBRAM
D TENEBRAS, SIMILITVDINEM DISSIMILITVDINEM, PVLCHRITVDINEM DEFORMITATEM; *quamuis nonnulli ea inter communia adnumerent: at perperàm noſtra quidem ſententia, quòd nullo alio ſenſu, quàm viſu dignoſcantur. Non ſunt autem de genere illorum quæ eo loci propoſitione 28. propria diximus, quòd non tam viſu, ſeu facultate cernendi oculis inſita, quàm interno ſenſu communium obiectorum more colligantur, vt ex ſingulorum enarratione palàm fiet.*

Quare media illa inter propria & communia eſſe oſtendimus, vtpote quibus com-
E *mune aliquid cum vtriſque intercedit. Nam cum propriis hoc conueniunt, quòd nullo alio ſenſu cognoſcantur, quàm viſu: qua nota non tantùm à communibus, verùm etiam ab iis quæ ex accidenti ſub aſpectum cadunt, diſtinguuntur. Hæc enim vti communia aliis quoque ſenſibus ex accidenti ſeſe ingerunt, velut corporea ſubſtantia ſub tactilibus qualitatibus deliteſcens æquè tactu ac viſu ſub aſpectabilibus ex accidenti percipitur: at media quæ vocamus obiecta ſolo hauriuntur aſpectu, quod ex ceterorum ſenſuum dignotionibus patet. Communibus verò obiectis media in hoc conſentiunt, quòd*
F *eorum ſpecies ac formæ viſibiles non ſint à ſpeciebus colorum aut luminis reipſa diuerſæ, ſed vel modi harum tantùm, aut earum priuationes, qua nota à propriis diſcriminantur.*

De his igitur, quæ media obiecta vocamus, poſt communium explanationem pauca dicenda ſuperſunt coronidis loco, vt huius libri epilogum claudant.

PRO-

A

PROPOSITIO LV. THEOREMA.

Tranſparentia è rebus poſt trans corpus interiectum apparentibus ſyllogiſmo colligitur.

Per ſe quidem corpus diaphanum non videtur, niſi qua portiunculam aliquam opacitatis habet, vt libro primo propoſitione 53. oſtendimus. Quæ verò mixtam habent perſpicui atque opaci naturam, vt chalcedonius, cornu in laminas diductum, charta oleo perlita, ac ſimilia, per hæc B turbida quædam eaque pertenuis lux conſpicitur, quemadmodum & per ſuffuſiones: at formæ colorum, aut figuræ, lineamentaq́; rerum non tranſparent. Vnde qui ſuffuſionibus infeſtantur, præter confuſam lucem nihil horũ accurate dignoſcunt. Quò porrò lux quædam per hæc corpora traijcitur, eatenus diaphana quodammodò eſſe iudicantur. Sic igitur ſe habet natura perſpicui, vt ex tranſmiſſione ſpecierum, rebuſque poſt trans corpus ſpectatis dignoſcatur. qua in re mens apud ſe tacite in hunc modum ratiocinatur: Diaphanum eſſe oportet id, quod ſpectabiles rerum formas tranſmittit, vt ex ipſius natura libro primo explicata manifeſte conſtat: at rerum propoſitarum ſpecies ſeu formæ viſibiles per hoc interiectum corpus tranſuehuntur (ſiquidem per ipſius denſitatem res apparent videnturque:) igitur ex rerum poſt trans interiectum corpus C apparentium intuitu ipſa διαφάνεια argumentando colligitur; quod erat propoſitum.

PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

Opacitas ex aſpectus prohibitione percipitur.

Vti diaphana corpora lumen formaſq́; rerum ſpectabiles ad viſum tranſmittunt, ſic adiopta has ipſas prohibent, atque obtutum ab eorum conſpectu arcent, vt fuſiùs libro primo propoſitione 53. eſt explicatum: ex quo fit, vt viſum terminent ac finiant, ne ſcilicet vlteriùs protendatur. D Sunt autem eiuſmodi ea omnia corpora quæ colore aliquo aut luce fulgent, vt libro primo propoſitione 31. demonſtrauimus. Cùm enim in termino viſus, quem horopterem libro ſecundo nominauimus, vniuerſa conſpiciantur, atque omnium perſpicaciſſimè in axium opticorum concurſu, vt propoſitione 10. libri ſecundi oſtenſum eſt: ſanè ſi corpora quæ colore aut luce nitent, quæque ad ciendum aſpectum ſunt comparata, perſpicua eſſent, viſum non terminarent, ac adeò minùs exacte perſpicerentur. nunc verò opaca illa eſſe oportuit, vt viſum terminent. Si igitur propoſitum aliquod corpus ita aſpectum definiat, vt nullo modo vltrà progredi patiatur, opacum illud eſſe viſus certiſſimò concludet, argumento ex natura opaci deſumpto, cui proprium eſt aſpectum à rebus poſt ipſum exiſtentibus arcere. E

PROPOSITIO LVII. THEOREMA.

Vmbra ex vicinia lucis maioris ſpectatur.

Qvamqvam vmbra lucis maioris priuatio quodammodò ſit, eo nimirum ſenſu, quo lux minor non continet maiorem; non tamen abſolutè priuatio lucis dici poteſt, vt quidam malè arbitrantur, ſed lux minor in luce maiore. Vnde lux ſecunda primæ comparatione eſt vmbra, & tertia F cum ſecunda collata vmbra eſt, ſicq́; deinceps ſequens ſemper prioris, hoc eſt minor maioris reſpectu dicitur vmbra: at tertia lux ſecunda, id eſt minor ſemper maiore denſior eſt atque obſcurior vmbra.

Quapropter vmbra (quam lucem minorem iam eſſe conſtat) in minore luce exiſtens, non vmbra ſed lux abſolutè dici debet, nec eius comparatione vt vmbra cernitur, ſed vt lux. Ex quo fit, vt vmbra, hoc eſt lux minor nequeat vt vmbra ſpectari, niſi in maioris lucis vicinia, quæ clariùs quàm illa eluceſcat.

A

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

Tenebræ ex totius luminis abſentia cognoſcuntur.

NON ſecùs vmbra ac lux ipſa intenſione & remiſſione euariat, ſemperque lux minor maioris collatione vmbræ rationem habet. hinc autem fit vt nuſquam vmbra propter diminutionem deficiat, niſi vbi in tenebras, hoc eſt, in meram luminis priuationem deſinit. Quare ſi ita obſcura ſint omnia, vt nullum omnino lumen ſpectetur (licet exiguum quoddam re-
B uera adhuc ſuperſit) has tenebras dicemus. At quandoquidem nullo vnquam tempore id euenire poteſt, ſolemus denſiſſimas vmbras tenebras nuncupare; cùm nimirum adeò obſcuræ ſunt, vt ne minimi quidem luminis appellationem mereantur. Sicq; accipienda eſt propoſitio, vt tenebræ ex totius luminis conſpicui priuatione dignoſci intelligantur: ſic vt tum affuſas rebus tenebras mens iudicet, cùm externus viſus nullum in aëre lumen perſpicuè deprehendit.

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

Similitudo ex conuenientia, diſſimilitudo ex diuerſitate viſi-
C
bilium formarum, virtute ſenſus communis elicitur.

DE ea tantùm ſimilitudine ac diſſimilitudine hoc loco agimus, quæ in viſibilibus qualitatibus reperitur; non autem de ea quæ in ceteris: hæc enim ad alios ſenſus ſpectat; nempe ſonorum ſimilitudo ac diſſimilitudo ad auditum, odorum ad olfactum, ſaporum ad guſtatum, tactilium qualitatum ad tactum; ſic inquam viſibilium qualitatum ſimilitudo & diſſimilitudo ad aſpectum pertinet.

Hanc autem ex viſibilium ſpecierum ſimilitudine ac diſſimilitudine percipi ita demonſtratur: Communi ſenſui ea vis ineſt, vt ſenſibilium formarum proprias differentias
D agnoſcat & diſtinguat, vt libro primo propoſitione 88. eſt declaratum. In quibus ergo viſibilibus ſpeciebus nullũ diſcrimen viſus perſpiciet, harum primitiuas qualitates ſimiles eſſe iudicabit; in quibus verò diſcrimen animaduerterit, harum qualitates diſſimiles arguet. Nam ſpecies, rebus à quibus proſiliunt, ſimilitudine quadam reſpondent, non quoad naturam, ſed repræſentandi vi ac proprietate, vt libro primo propoſitione 45. oſtendimus. Quare quæcumque diſcrimina ac ſimilitudines ſpeciebus inſunt, has rebus primùm ineſſe, velut in origine, neceſſe eſt, atque hinc in ſpecies transfundi, quæ poſtmodum, quidquid in obiectis exiſtit, aſpectui repræſentat.

PROPOSITIO LX. THEOREMA.

E

Pulchritudo ex omnium viſibilium proprietatum ſymmetria, turpitudo verò ex earumdem aſymmetria per diſcurſum comprehenditur.

PLATO in Hippia maiore apertè docet vim pulchri percipi primùm ratione & intelligentia; deinde duobus ſenſibus, aſpectu & auditu. Pulchrum enim illud cenſetur, quod ex grata iucundaque earum intentionum, quæ ſub aſpectum cadunt, proportione conſtat. Abſolutè illud qui-
F dem, in quod omnes omnino eæ intentiones ſymmetræ conueniunt; ex parte vero id, in quod aliquæ tantùm, reliquis exiſtentibus aſymmetris, è quibus turpitudinis deformitatiſque nota colligitur. Interdum enim ex vnius aut alterius viſibilis proprietatis menſura, aliàs ex plurium ſimul commenſuratione pulchritudo æſtimatur. Nam quibuſdam in rebus ſola magnitudo aut paruitas decori eſt, aliis figura gratiam confert, in nonnullis ſitus commendatur, in aliis ordo ac diſpoſitio, ſicque in ceteris; plurimùm verò, vt eſt apud Ariſtotelem lib 4. de diuina ſapientia ſecundùm Ægyptios cap. 5. in colore atque figura pulchritudo verſatur, prout hæc ſua moderatione oblectant: quorum omnium exempla ſuperuacaneum eſſet recenſere, quippe cùm in vnoquoque rerum genere innumera pænè cuiuis occurrere poſſint.

Spectatur verò etiam ea proportio quæ venuſtatem confert, non tantùm ex rei ipſius natura, quemadmodum pulchrum illud in quouis genere dicitur, quod eam habet omnium partium compoſitionem, quam vſus functioque, ac finis, ob quem inſtituta res eſt, obtinuit; verùm etiam ex conſuetudine ac hominum opinione. A

Ex fine propriaq; functione laudabilis ille eſt equus, cui

Virgil. 3. Georg.

—— ardua ceruix
Argutumq́ caput, breuis aluus, obeſaq́ terga,
Luxuriatq́ toris animoſum pectus: honeſti
Spadices, glaucique: color teterrimus albis,
Et giluo: tum ſi qua ſonum procul arma dedere, B
Stare loco neſcit, micat auribus, & tremit artus,
Collectumq́ premens voluit ſub naribus ignem.
Denſa iuba, & dextro iactata recumbit in armo:
At duplex agitur per lumbos ſpina: cauatq́
Tellurem, & ſolido grauiter ſonat vngula cornu.

cui inquam corpus breue, tibiæque altæ & graciles, ad celerem curſum aptiores; caput paruum in erecta ceruice, ne pondere ac mole in anteriorem partem motum præcipitet; cauda denſa promiſſaque, ad motus directionem; volubiles ac micantes oculi, ad circumſpectionem.

Ex conſuetudine verò Æthiopibus niger torriduſque color albo in hominum corporibus venuſtior. Et apud eumdem Poëtam, C

—— Optima toruæ
Forma bouis, cui turpe caput, cui plurima ceruix,
Et crurum tenus à mento palearia pendent.
Tum longo nullus lateri modus: omnia magna:
Pes etiam, & camuris hirtæ ſub cornibus aures.
Nec mihi diſpliceat maculis inſignis, & albo:
Aut iuga detrectans, interdumq́ aſpera cornu,
Et faciem tauro propior, quaq́ ardua tota,
Et gradiens ima verrit veſtigia cauda. D

Denique ex hominum opinione illud omnino excellentius auguſtiuſque exiſtimatur, quod vniuſcuiuſque ingenio ac propenſioni magis eſt accommodatum. Cuius rei exempla in nulla re clariùs, quàm in pictoria elucent. Natura enim melancholici grauitatem in omnibus affectant, manſueti ac phlegmatici quamdam etiam in rebus ferocibus modeſtiam ac ſuauitatem: quorum ingenium acre & audax, hi figuras magnas, geſtus liberales, veſtes profuſas, & omnia maiore efficacia atque energia depingunt: quibus anguſtus eſt animus, pectuſque ſuppreſſum, his paruæ figuræ magis arrident, in quibus res ipſas mutilas contractaſque efformant. Qualia nempe vnuſquiſque animo concipit iuxta naturæ inclinationem, talibus delectatur & capitur, eademque præ ceteris ſibi effingit, deligit atque collaudat. E

Ex quibus perſpicuè inferri poteſt, pulchri ac turpis æſtimationem ex ratione magis quàm ex aſpectu pendere; tametſi qualitates illę, in quibus pulchritudo ac turpitudo conſiſtit, viſu percipiantur. Cuius rei id quoque magnum eſt argumētum, quòd hæ proprietates à ſubiecto nequaquam emanent: ſi enim è ſubiecto prodirent, oporteret pro maiore ſubiecti quantitate maiorem quoque pulchritudinem turpitudinemq; exiſtere: atqui animaduertimus in paruo corpore formam non minùs, imò etiam interdum magis oblectare, quàm in magno: igitur non ipſius pulchritudinis ratio, ſed fundamentum in corpore eſt poſitum. Atque eapropter pulchritudo atque deformitas ſolo intellectu per diſcurſum, non verò externo viſu percipiuntur; quod erat propoſitum.

FRAN-

FRANCISCI AGVILONII
E SOCIETATE IESV
OPTICORVM LIBER QVARTVS DE FALLACIIS ASPECTVS.



ARGVMENTVM.

RECENSITIS *ſuperiore libro communium obiectorum cognitionibus, ad aſpectus errores (quod antè non ſemel promiſimus) gradum facimus. Sunt verò ij adeò crebri ac varij, vt meritò dubitare quis poſſit, ſæpiúſne viſus hallucinetur, quàm rectè ſentiat. cùm enim communium obiectorum cognitiones, in quibus potiſſimùm fallaciæ aſpectus contingunt, non ita ſint certæ ac euidentes vt propriorum, quemadmodum ex ſuperiore libro conſtat, non dubium eſt, quin circa ea innumeris ferè modis hallucinetur aſpectus. Sic prouidus naturæ machinator Deus Opt. Max. nobiliſſimam oculorum vim atque efficaciam attemperauit, vt ceteris quidem ſenſibus dignitate*

 præſta-

præſtaret, at mente inferior eſſet, tum propter ignobiliorem naturæ conditionem, tum propter incertitudinem functionis. Si namque ſemper erraret, nulla exiſteret in rebus ſcientia, quod ineptè Academici contendebant. Si autem nulli errori ſubiaceret, vt Epicurei, plus oculis quàm rationi concederetur. Porrò eumdem ordinem hoc libro obſeruaturi ſumus, quem ſuperiore in communium obiectorum dignotionibus explicandis tenuimus. Ac primùm quidem errores, qui circa diſtantiam eueniunt; deinde eos, qui circa magnitudinem; tum ceteros deinceps, ea breuitate, quam res concedent, proſequemur: duo in ſingulis obſeruantes, alterum vt erroris cauſam aſſignemus, alterum vt quo pacto mens, aut ceteri ſenſus errorem corrigant, aperiamus. His enim ea omnia comprehendi videntur, quæ de propoſita materia dicenda occurrent. At verò quia multæ ſunt cauſæ quibus aſpectus variè eluditur, vt mox ſecunda hypotheſi oſtendemus; duas ex his, nempe radiorum infractionem ac eorumdem repercuſſionem, hoc libro non attingemus, erroribus etiam, qui ex his proueniunt, in cauſarum tractationem reiectis. Nam de repercuſſione, iiſque quæ eam conſequuntur in Catoptricis; de refractione verò in Dioptricis, Deo iuuante, ex inſtituto agemus. Nunc priùs quàm ad propria huius tractationis accedamus, præter ea quæ vt per ſe nota concedi ab omnibus debent, nonnulla etiam Lemmata præmittemus, quorum vſus in demonſtrationibus huius libri frequentior erit: quæ eo conſilio in vnum ſimul locum congeſſimus, ne eorum crebra vſurpatio, pleraſque demonſtrationes per ſe obſcuras ſatis, etiam reddat difficiliores; atque ob id vel maximè, quòd ea non propriè ad materiam nobis hoc libro propoſitam ſpectent; ſed iis etiam quæ ſequentibus libris dicturi ſumus, totique Matheſios facultati vniuersè conducant. Quare

A B C

Martialis lib. 14. Epigr. 2.

Lemmata ſi quæris cur ſint hîc ſcripta, docebo:
Vt ſi malueris, lemmata ſola legas. D

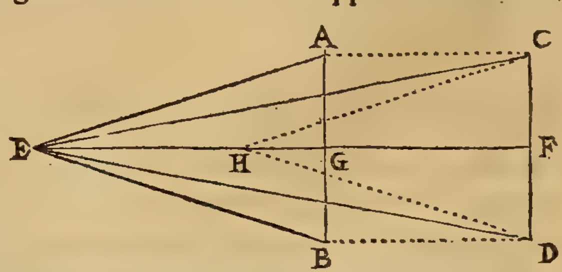
Ad extremũ hoc te monitum Lector volo, pluribus conſectariis hunc librum reſperſum eſſe quibus Optices vtilitas edocetur; quod & ſequentibus libris, Deo propitio, obſeruaturi ſumus, vbi res poſtulabit. Ea verò à propoſitionibus ſeiuncta tradidimus, quòd ſinceram opticorum theorematum naturam non habeant; ſed potiùs effectus quidam eſſe videantur, quos Optice ex ſe fundit.

LEMMATA. E

LEMMA I.

Æqualium ſimiliterq́ oppoſitarum magnitudinum propinquior ſub maiore, remotior verò ſub minore angulo conſpicitur.

ESTO vt A B & C D æquales magnitudines viſui E eodẽ opponantur modo, ſit verò A B propinquior viſui quàm C D: dico A B ſub maiori angulo ſpectari quàm C D, hoc eſt maiorem eſſe angulũ A E B, quàm ſit angulus C E D. Cùm enim A B & C D eodem modo viſui opponantur, neceſſe eſt illas eſſe parallelas, vt in definitionibus ad propoſit. 31. libri 3. expoſitum eſt. Quare ſi recta E F vni perpendicularis ducta fuerit, ea erit alteri quoque perpendicularis. Secet igitur E F ipſam A B ad angulos rectos in G: erit ergo angulus F



Agulus A G E rectus, ac proinde & C F G rectus erit, vtpote alternus per 29. primi Euclidis. Quocircà fingatur triangulum A E B ita moueri verſus lineam C D, vt puncta E & G à recta E F non diſcedant, quouſque A B in C D incidat, cui exactè congruet, cùm ipſi poſita ſit æqualis. Itaque punctum A in C, & punctum B in D cadet; vertex autem E in H, vbi nimirũ eſt F H ipſi G E æqualis. Iunctis igitur C H & D H fiet triangulum C H D triangulo A E B æquale, cuius vertex H intra triangulum C E D cadet, cùm poſita ſit E F maior quàm E G atque etiam quàm H F ipſi E G æqualis. Quapropter per 21. primi Euclidis, erunt C H & D H minores quidem quàm C E & D E; at angulus C H D maior angulo C E D erit: eſt verò angulus C H D angulo A E B æqualis: igitur & angulus A E B angulo C E D
B maior erit; quod propoſitum erat demonſtrare.

Poteſt idem hoc quoque alio modo demonſtrari. Sit centrum viſus E; duæ autem magnitudines æquales A B & C D inæqualiter à viſu diſtantes, ſimiliterque oppoſitæ: quæ proinde parallelæ erunt, vt ſuprà: ſit verò A B propinquior. Ab extremitatibus autem vtriuſque magnitudinis radij educantur ad viſum A E, B E, C E, D E; à quibus duo complebuntur triangula A E B & C E D, iunganturque extrema propoſitarum magnitudinum rectis A C & B D, quæ per 33. libri primi Euclidis parallelæ erunt & æquales. Quare radius C E non tranſibit per punctum A, neque radius D E per punctum B, aliàs enim eſſet C A E vna recta linea, ſimiliterque & D B E, ac proinde lineæ C A & D B productæ concurrent in puncto A; quod impoſſibile eſt, cùm ſint oſtenſę parallelæ. Palàm igitur, quòd
C radij C E & D E interſecent magnitudinem A B in locis exempli gratia F & G. Quocircà minor erit F G ipſa A B, pars videlicet totâ: igitur & angulus A E B angulo F E G vt totus ſua parte maior erit; quod erat demonſtrandum.

LEMMA II.

Aſpectui viciniora euidentiùs cernuntur.

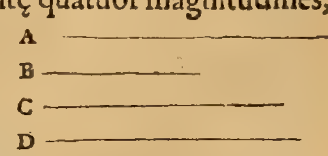
CVM enim per proximè antecedens lemma propinquiora maioribus angulis cernantur, fit vt in propinquioribus obiectis minutiſſimæ quædam partes angulo ſenſibili contineantur, quæ in remotioribus angulos ſubtendunt imperceptibi-
D les. Quare in remotioribus obiectis multæ quædam partes latent, quæ patent in vicinioribus: at euidentiùs perfectiuſque illa videntur, quorum partes viſus enucleatiùs diſtinguit; hæc autem ſunt quæ maioribus angulis comprehenduntur: igitur quæ aſpectui viciniora ſunt, ea perſpicaciùs dignoſcuntur.

Deinde alia quoque eſt huius rei certiſſima demonſtratio ex natura ſimulacrorum deſumpta. Nam ea perſpicaciùs videntur, quorum imagines ſunt viuaciores; hæ ſiquidem fortiùs agunt: at formæ aſpectabiles quò propinquiores ſunt ſuæ origini, eò ſunt robuſtiores; inde autem longiùs prouectæ ſenſim langueſcunt, tum ſuapte natura, quam cum ceteris qualitatibus, quæ ſphæra actiuitatis definiuntur, communem habent; tum propter lumen cuius ope ad organum vehuntur, & cuius etiam vi formæ ipſæ natura ſua
E inertes agunt. At lumen longiùs à corporibus repercuſſum hebetatur, vt ceteræ qualitates omnes. Ergo & ſpecierum actio è longinquo ſegnior, è propinquo vegetior eſt. Quocircà & viſio rerum longè diſſitarum obſcurior, viciniorum autem perſpicacior eſt; quod erat demonſtrandum.

LEMMA III.

Cùm quatuor magnitudinum prima fuerit maior quàm tertia, ſecunda verò minor quàm quarta; maior erit proportio primæ
F *ad ſecundam, quàm tertiæ ad quartam.*

HOC conſectarium eſt ex octaua propoſitione quinti elementorum Euclidis, cuius etiam ope poteſt hoc lemma demonſtrari. Sint propoſitę quatuor magnitudines, A prima maior quàm C tertia; & B ſecunda minor quàm D quarta: dico maiorem rationem eſſe A ad B quàm ſit C ad D. Quoniam enim magnitudo A maior ponitur quàm C, habebit A maiorem ad B, quàm C ad eamdem B per priorem partem propoſit. 8. quinti Euclidis, ſed quia ex eadem hypotheſi minor eſt B quàm D; habebit C ad B maiorem rationem quàm eadem C ad D, per poſteriorem par-



tem eiuſdem 8. propoſ. quinti Euclidis. Eſt igitur multo maior proportio magnitudinis A
A primæ ad B ſecundam, quàm C tertiæ ad D quartam; quod erat demonſtrandum.

LEMMA IV.

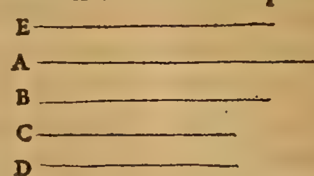
Propoſitis quatuor magnitudinibus, ſi prima ad ſecundam maiorē rationem habuerit, quàm tertia ad quartam; ſit verò prima ſecundæ æqualis; erit tertia minor quàm quarta: at ſi tertia & quarta æquales fuerint, erit prima quàm ſecunda maior. B

SINT quatuor magnitudines propoſitæ A, B, C, & D, habeatque A ad B maiorem rationem quàm C ad D; ſitque inſuper A ipſi B æqualis: dico C quàm D minorem eſſe. Ponatur enim E ipſi D æqualis, ac proinde eamdem proportionem habens ad D quam A ad B: iam ſi ordo magnitudinum immutetur, fiatq; E prima, D ſecunda, tertia A, quarta B, quinta C, & D rurſus aſſumpta ſexta, licebit ex 13. quinti Euclidis in hunc modum argumentari: Cùm ſit per conſtructionem quemadmodum prima ad ſecundam, hoc eſt, E ad D, ita tertia ad quartam, id eſt, A ad B; habeatque A tertia ad B quartam maiorem rationem, quàm C



quinta C ad D ſextam per hypotheſin: prima quoque nempe E, per eamdem 13. quinti Euclidis, ad D ſecundam maiorem habebit rationem, quàm quinta C ad eamdem D ſextam. At per 10. quinti Euclidis ad eamdem, puta D, rationem habentium, quæ maiorem rationem habet, ſcilicet E, illa maior eſt. Igitur C minor eſt quàm E, ac proinde etiam minor quàm D, quæ ipſi E ex conſtructione æqualis eſt.

Si autem C ipſi D æqualis ſit, dico A maiorem eſſe quàm B. nam ſi aſſumatur E ipſi B æqualis, ad quam proinde A eamdē rationem habeat, quàm ad B, ſitq; A prima, E ſecunda, tertia iterùm A, quarta B, quinta C, & D ſexta, ſic rurſus formabitur demonſtratio ſimilis priori, ex 13. quinti Euclidis deſumpta. Quemadmodum A D

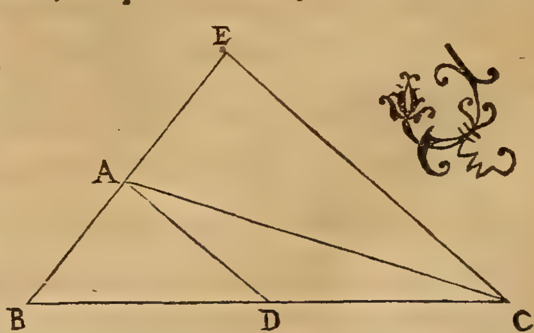


ad E, ita per cōſtructionem A ad B: ſed per hypotheſin A ad B maiorem rationem habet quàm C ad D: ergo & A ad E maiorem habet rationem, quàm C ad D: at eadem facta eſt proportio B ad E, quæ eſt C ad D: igitur ſi maior proportio eſt A ad E quàm C ad D, erit & A ad E maior proportio, quàm B ad eamdem E. Sed per 10. quinti Euclidis ad eamdem, puta E, rationem habentium, A quæ maiorem rationem habet quàm B, illa maior eſt; quod erat demonſtrandum.

LEMMA V.

Si duo trianguli latera inæqualia fuerint, baſiſq; ſecta bifariàm; quæ à vertice ad baſis ſectionem applicatur, angulum qui ad verticem in duos inæquales partitur: quorum is maior eſt, qui minore latere; is verò minor, qui maiore continetur. E

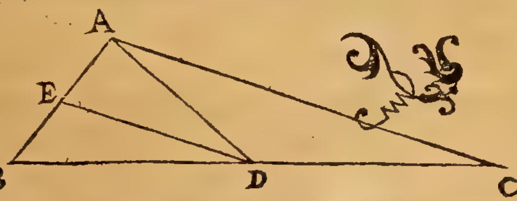
SVNTO trianguli A B C duo inæqualia latera, A B quidem minus, A C verò maius: baſis autem B C ſecta ſit bifariàm in D, & ad eius ſectionem D ab A vertice recta applicetur A D: dico angulum B A D angulo D A C maiorem eſſe.



F

Producta enim B A in E, ductaque C E ipſi D A parallela, erunt per ſecundam ſexti Euclidis B A & A E æquales, quoniam B D & D C æquales ſunt poſitæ: at A C maior eſt ex hypotheſi quàm A B: ergo eadem AC ipſa AE maior erit. Quare per 18. primi Euclidis, maior erit angulus E quàm angulus A C E: ſed angulo A C E æqualis eſt angulus C A D per 29. primi Euclidis, & angulo E angulus B A D eſt æqualis per eamdē 29. primi Euclidis: ergo maior eſt angulus B A D quàm D A C angulus; quod erat demonſtrandum.

A Idem poteſt in hunc quoque modum demonſtrari: Intra idem triangulum A B C à puncto D, in quo baſis B C eſt diuiſa bifariàm, recta ducatur D E ipſi A C parallela. Quoniam æquales ſunt poſitæ B D & B C, erunt & B E & E A æquales per ſecundam ſexti Euclidis. Rurſus, cùm A C maior ponatur quàm A B, erit & D E quàm B E

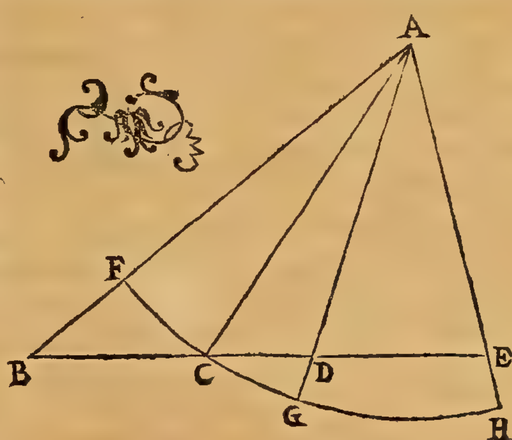


maior per quartam ſexti Euclidis. Quare eadem D E ipſâ quoque A E maior erit; quòd videlicet A E ſit ipſi E B iam oſtenſa æqualis. Erit igitur per 18. primi Euclidis angulus
B D A E angulo A D E maior; ſed angulo A D E æqualis eſt D A C angulus per 29. primi Euclidis: igitur angulus B A D angulo D A C eſt maior; quod erat demonſtrandum.

LEMMA VI.

Si duo triangula ſuper æqualibus baſibus ad idem punctum conſtituantur, eius minor erit ad verticem angulus, cuius latera, excepta baſi, ſunt maiora, & ad baſin anguli obliquiores.

DVO triangula ſuper æqualibus baſibus B C & D E ad idem punctum A conſtituan-
C tur: vnum quidem A B C maioribus contentum lateribus, alterum verò A D E minoribus: ſint verò anguli A B C & A C B obliquiores angulis A D E & A E D, ſic vt maior maiori comparatus; & minor minori, maior vnius trianguli angulus, ſit maior maiore alterius trianguli angulo, & minor vnius alterius minore minor: vt A C B maior quàm A E D, A B C verò quàm A D E minor: dico eorum qui ad verticem ſunt angulo-
D rum B A C quàm D A E minorem eſſe.



Nam per alterutrum punctorum C aut D, vbi latera A C vel A D obliquè in lineam B E incidunt, ex centro A circulus deſcribatur F C G H. Hunc ſecabit B E per 16. tertij Euclidis, propterea quòd B E quæ ad C extremitaté ſemidiametri A C applicatur, non ſit eidem A C perpendicularis ex hypotheſi. quare pars eius, nempe B C extra, pars verò nempe C E intra circulum cadet. Ex quo neceſſariò conſequitur, vt triangulum A B C maius ſit ſectore A F C; triangulum verò A D E ſectore A G H ſit minus. Igitur ſi primo loco ſumatur triangulum A B C, ſecundo loco triangulum A D E, tertio ſector A F C, quarto ſector A G H, erit per 3. lemma maior proportio trianguli A B C ad triangulum A D E, quàm ſit
E ſectoris A F C ad A G H ſectorem: at triangula ſunt vt baſes per 1. ſexti Euclidis: & ſectores velut arcus quibus inſiſtunt per 33. ſexti Euclidis. Ergo maior eſt ratio baſis B C ad baſin D E, quàm ſit arcus F C ad arcum G H: ſed vt arcus F C ad arcum G H, ita eſt angulus B A C ad D A E angulum per eamdem 33. ſexti Euclidis: eſt igitur maior ratio baſis B C ad baſin D E, quàm anguli B A C ad angulum D A E: ergo cùm baſis baſi æqualis ſit ex hypotheſi, erit angulus B A C angulo D A E minor per 4. lemma; quod erat demonſtrandum.

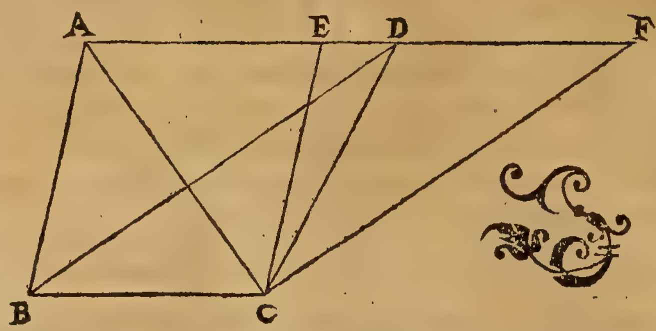
LEMMA VII.

F *Triangulorum ſuper eadem baſi, & in iiſdem parallelis conſtitutorum, minimus eſt ad verticem angulus, cuius maximum eſt alterum eorum, quæ præter baſin ſunt, latus.*

SINT ſuper eadem baſi B C, & in eiſdem parallelis B C, A F deſcripta triangula B A C & B D C; trianguli autem B D C latus B D maximum ſit eorum, quæ præter baſin ſunt, laterum: dico angulum B D C angulo B A C minorem eſſe.

Si enim ponantur A E & D F æquales ipſi B C, erunt hæ quoque ipſæ inter ſe æquales, per primam communem notionem Euclidis. deinde ſi à puncto C ad E & F rectæ perducantur lineæ C E & C F, erit C E ipſi B A, & C E ipſi B D parallela per 33. primi Euclidis,

quia nimirum A E & B C, item D F & B C æquales ſunt & parallelæ.

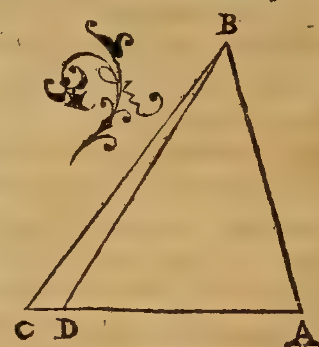


His ita conſtructis poſitiſque, cùm in duas parallelas A B & E C recta incidat linea A C, erit per 29. primi Euclidis, angulus A C E angulo B A C æqualis, nempe alternus: ſic cùm in parallelas B D & C F recta incidat linea D C, erit per eamdem 29. primi Euclidis angulus D C F angulo B D C æqualis: at per ſextum ſuperius lemma minor eſt angulus D C F quàm A C E angulus: igitur & B D C angulus angulo B A C minor erit; quod erat demonſtrandum.

LEMMA VIII.

Si duo triangula ad eumdem verticem conſtituta inæquales habuerint baſes, quarum maior complectatur minorem; eius maior erit ad verticem angulus, cuius baſis maior fuerit.

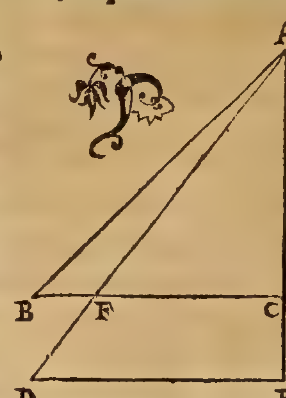
DVO exponantur triangula A B C & A B D ad eumdem verticem B conſtituta, ſitq; trianguli A B D baſis A D, baſi A C trianguli A B C communis, maior autem A C quàm A D: dico & angulum A B C angulo A B D maiorem fore. Nam angulus A D B maior eſt angulo A C B per 16. primi Euclidis: addito ergo communi angulo A, erunt per communem notionem duo anguli A D B & A duobus A C B & A maiores. Cùm ergo per 32. primi Euclidis tres anguli vnius trianguli tribus angulis alterius ſint æquales, nempe duobus rectis pares, relinquetur A B C angulus angulo A B D maior, per 3. communem notionem Euclidis; quod erat demonſtrandum.



LEMMA IX.

Si duo triangula ad eumdem verticem conſtituta æquales & parallelas ac ſimiliter poſitas habuerint baſes, eius maior erit ad verticem angulus, cuius baſis vertici propinquior fuerit.

SVNTO æquales & parallelæ, ac ſimiliter poſitæ baſes B C & D E, in quibus duo triangula conſtituantur ad eumdem verticem A: ſit verò B C ipſi A propinquior quàm D E: dico angulum B A C angulo D A E maiorem eſſe. Cùm enim in parallelas iam datas lineas B C & D E rectæ incidant lineæ A D & A E quæ ipſam B C ſecant in C & F, erunt in triangulis A F C & A D E anguli A C F & A E D item A F C & A D E æquales: eſt autem D A E angulus vtrique triangulo communis: igitur æquiangula ſunt ipſa triangula A F C & A D E. Quare per 4. ſexti Euclidis, vt A C ad A E, ita ſe habet C F ad E D: ſed A C minor eſt ipſa A E quia C vertici A propinquior eſt poſita quàm E. Itaq; & C F ipſâ E D minor erit. Ergo F B extra trianguſũ D A E procurrit, ac proinde per 16. primi Euclidis, angulus A B C angulo A F C minor erit, cumque angulo A F C æqualis iam oſtenſus ſit angulus A D E, erit A B C angulus ipſo quoque A D E minor: ſunt verò anguli A B C & C A B ſimul ſumpti angulis A D E & E A D ſimul ſumptis æquales, propterea quòd A C B ipſi A E D oſtenſus ſit æqualis, & per 32. primi Euclidis tres anguli vnius trianguli tribus alterius trianguli angulis ſint æquales. Demptis igitur vtrimque C & E æqualibus angulis, relinquentur, vt dictum eſt, duo A B C & C A B duobus A D E & E A D æquales, à quibus ſi inæquales auferantur B & D, relinquentur inæquales, maior quidem C A B à detracto minore B relictus, minor autem E A D, qui ablato D maiore reſiduus eſt; quod erat demonſtrandum.



Simili-

A Similiter verò poni hoc loco parallelas baſes intelligimus, cùm crura, quæ à vertice ad remotiorem baſin protenduntur, neutiquam extra propinquiorem baſin cadunt.

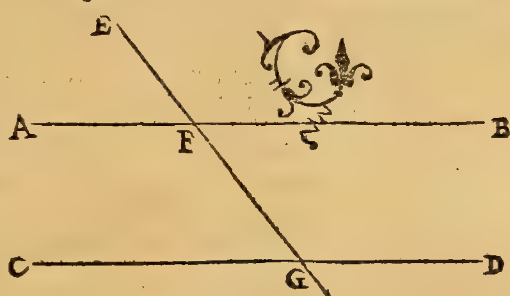
Porrò vniuerſalius eſt hoc theorema illo, quod in ſolis iſoſcelibus triangulis à nonnullis proponitur hoc modo: *Iſoſcelium triangulorum ſuper æqualibus baſibus conſtitutorum, eius maior eſt ad verticem angulus, cuius minora ſunt crura.* Quæ propoſitio etſi illorum inſtituto fuerit ſatis, nobis tamen propter vniuerſaliorem vſum, fuſiori ſenſu hoc theorema ponere neceſſe fuit.

LEMMA X.

B *Si alteram parallelarum ſecet quæpiam recta linea, hæc producta ſecabit & reliquam: oportet autem ſecantem cum parallelis in eodem plano exiſtere.*

HÆC Procli aſſumptio eſt ad propoſitionem 29. libri primi Euclidis vſurpata, qua primùm demonſtrare nititur illud ſiue poſtulatum, ſiue communem notionem, quod ſic ſe habet: *Si in duas rectas lineas altera recta incidens, internos ad eaſdemq́; partes angulos duobus rectis minores faciat, duæ illæ rectæ lineæ in infinitũ productæ ſibi mutuò incident ad eas partes, vbi ſunt anguli duobus rectis minores.* Vnde multa quæ circa pa-
C rallelas proponuntur dependent. Cumq́; illud Euclidis pronuntiatum à doctiſſimo Clauio aliter iam ſolidiuſque quàm à Proclo ſit confirmatum, licebit nobis hoc lemma aliter quoque, quàm Proclus fecit, demonſtrare. Ille enim huius ope parallelarum naturam proprietatemque erat explicaturus, quam proinde aſſumere ipſi non licuit; nos verò ea iam ſuppoſita, atque ex alio capite comprobata, propoſitionem hanc demonſtrabimus; quod etiam Vitello fecit libro primo propoſitione 2.

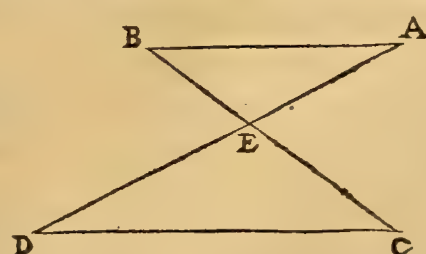
Sint ergo duæ parallelæ rectæ lineæ A B & C D, in quarum alterã A B recta incidat linea E F: hanc dico vlteriùs productam ſecare & reliquam C D in G, ſiquidem in eodem ſit cum parallelis plano. Si enim E F quantum-
D uis producta non concurrit cum interminata C D, parallela erit eadem E F ipſi C D per parallelarum definitionem. ſunt enim parallelæ, quæ in infinitum productæ numquam concurrunt. Quòd ſi E F ipſi C D conceditur parallela, & ipſi A B parallela erit per 30. primi Euclidis: hoc autem hypotheſi aduerſatur. nam E F in ipſam A B incidere, eamque ſecare ſupponitur: itaque neceſſe eſt E F productam, cum infinita C D tandem concurrere; quod erat propoſitum.



LEMMA XI.

E *Si inter duas parallelas rectas lineas duæ rectæ lineæ ſe mutuò ſecent, erunt ſegmenta vnius ſegmentis, alterius proportionalia.*

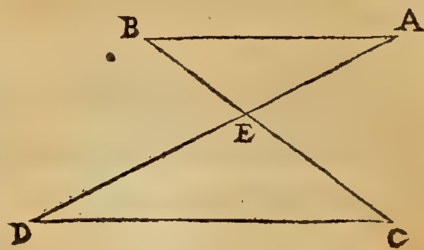
INTER A B & C D parallelas rectas lineas, duæ rectæ lineæ A D & B C ſe mutuò ſecent in E: dico ita eſſe A E ad E D, quemadmodum eſt B E ad E C. nam in triangulis A E B & D E C angulus E A B angulo E D C, & angulus E B A angulo E C D per 29. primi Euclidis eſt æqualis: angulus
F verò A E B angulo D E C æqualis eſt per 15. primi Euclidis. Æquiangula igitur ſunt ipſa A E B & D E C triangula. Quare per 4. ſexti Euclidis proportionalia ſunt illa ipſorum latera, quæ circum æquales angulos exiſtunt. Vt igitur A E ad E B, ita ſe habet D E ad E C; & alternatim, vt A E ad E D, ſic ſe habet B E ad E C. Sunt itaque ſegmenta vnius ſegmentis, alterius proportionalia; quod erat demonſtrandum.



 A

LEMMA XII.

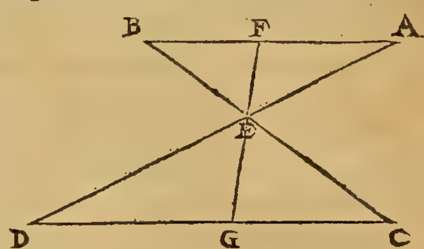
Si in duas rectas lineas parallelas duæ rectæ incidant lineæ quæ ſe mutuò ſecent, erunt parallelarum interceptæ portiones vt ſecantium ſe ſegmenta.



IISDEM repoſitis quæ priùs, dico inſuper vt A E ad E D, vel vt B E ad E C, ita ſe habere A B ad D C. Cùm enim triangula A E B & D E C oſtenſa iam B ſint æquiangula, erunt per 4. ſexti Euclidis illa etiam homologa latera, quæ æqualibus angulis ſubtenduntur. Igitur quemadmodum A E ad E D, vel B E ad E C, ita erit A B ad D C, quibus æquales anguli inſiſtunt ad commune interſectionis ſignum E conſtiti; quod erat probandum.

LEMMA XIII.

Si inter duas parallelas rectas lineas duæ rectæ lineæ ſe mutuò ſecent, & per communem ſectionem alia ducatur, quæ parallelarum C *interceptas portiones diuidat, erunt & harum portionum ſegmenta inter ſe ſimilia.*



SINT vt priùs parallelæ rectæ lineæ A B & C D, inter quas ſeſe A D & B C interſecent ad ſignum E; per E autem communem ſectionem agatur F G, vtcumque quæ A B & C D ſecet in F & G: dico ita eſſe A F ad F B, vt D G ad G C. Nam æquiangula ſunt triangula A F E ipſi D G E, item B F E ipſi C G E, quoniam per 29. primi Euclidis æqualis eſt D angulus A F E ipſi D G E, & F A E ipſi G D E; angulus autem A E F angulo D E G æqualis eſt per 15. primi Euclidis, ſicq; in ceteris. Igitur per 4. ſexti Euclidis, ſimilia ſunt latera, quæ circum æquales angulos conſiſtunt, nempe vt A F ad F E, ita D G ad G E, & per 16. quinti Euclidis viciſſim vt A F ad D G, ita F E ad G E: ſed quemadmodum ſe habet F E ad G E, ita per præcedens lemma ſe habet F B ad G C: igitur per 11. quinti Euclidis, vt A F ad F B, ita eſt D G ad G C; quod erat demonſtrandum.

His adiungere placuit ſequentia Lemmata ex libro ſexto Collectionum mathematicarum Pappi Alexandrini, ad propoſitiones non paucas apprimè vtilia; ad eas præſertim, quæ de obliquo circuli aſpectu in fallaciis figuræ tradentur. Sunt verò hæc Pappi lemmata aliquantulùm à nobis immutata, tum vt clariora illa firmioraque redderemus, tum etiam vt propoſito noſtro magis efficeremus accommodata. Quo nomine nihil de eximia Pappi auctoritate detractum iri exiſtimo, cùm non profiteamur eius hoc loco verba repræſentare; ſed tantummodò inuentis vti, quæ ipſe hac cauſa poſteritati reliquit. Imò ſi verum fateri volumus, non modò nihil Pappo decedet; verùm etiam accedet non parum perſpicuitatis ac luminis confuſis eius ac proinde etiam obſcuris principiis. Quæ enim dicturi ſumus de fallacia aſpectus noſtri in obliquum circulum incidentis, commentarij inſtar obtinebunt & corollarij reſpectu principiorum Pappi, quæ antè in confuſam congeriem aggregata, determinatum ſcopum minùs obuium habere videbantur: nunc autem & in ſe futura ſunt illuſtriora, & multiplici velut prole fecundiora, deducta ſcilicet ex iis doctrina quæ maximum in Matheſi momentum afferre conſueuit.

E F

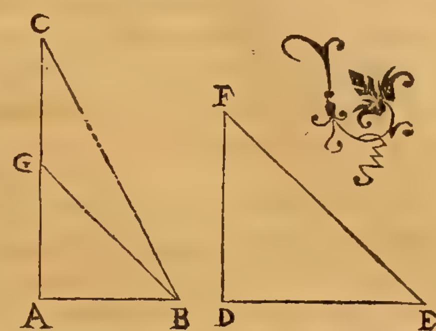
LEMMA

A

LEMMA XIV.

Duorum triangulorum rectangulorum ſi vnius maximum latus ad alterum reliquorum maiorem rationem habuerit, quàm alterius maximum latus ad alterum reliquorum; maior erit angulus ſub illis lateribus comprehenſus, quæ maiorem rationem habuerint.

B SINT duo triangula A B C & D E F rectos angulos habentia A & D; ſitque proportio B C ad B A maior, quàm E F ad E D: dico A B C angulum angulo D E F maiorem eſſe.



Ponatur enim per 12. ſexti Euclidis B G eamdem habens rationem ad B A, quam habet E F ad E D, vt ſit quemadmodum D E ad E F, ita A B ad B G. Manifeſtum igitur quòd maiorem rationem habebit B C ad B A, quàm B G ad eamdem B A: quare per 10. quinti maior eſt B C quàm B G. Ac rurſus C cùm duo triangula A B G & D E F angulum A angulo D æqualem habeant; ſitque vt D E ad E F, ita A B ad B G & angulorum A G B & D F E vterque recto ſit minor, erit per 7. ſexti Euclidis angulus A B G angulo D E F æqualis. At angulus A B C angulo A B G maior eſt per 32. primi Euclidis (ſiquidem A communis eſt & rectus, itemque angulus A C B angulo A G B per 16. primi Euclidis eſt minor.) Igitur per communem notionem perſpicuum eſt angulum A B C angulo quoque D E F maiorem eſſe; quod erat demonſtrandum.

Huius propoſitionis conuerſam ex Federico Commandino Vrbinate ad 42. propoſit. libri ſexti Collectionum Pappi in hunc modum licebit demonſtrare.

D

CONVERSIO.

Si maior ſit angulus A B C *quàm* D E F: *aio* B C *ad* B A, *quàm* E F *ad* E D *maiorem rationem habere.*

PONATVR enim ad punctum B per 23. primi Euclidis, angulus A B G angulo D E F æqualis, erit igitur & A G B angulus angulo D F E æqualis, quòd per 32. primi Euclidis omnes tres duobus rectis ſint pares: ac proinde & latera proportionalia erunt per 4. ſexti Euclidis: ac totum triangulum A G B toti triangulo D F E ſimile per primam definitionem libri ſexti Euclidis. Cùm ergo concedatur angulus A B C angulo D E F maior eſſe, E idem angulus A B C angulo quoque A B G maior eſſe conuincetur. Quare per 32. primi Euclidis erit angulus A C B angulo A G B minor: ſed angulus C G B maior eſt angulo A G B: nam per 16. primi Euclidis maior eſt angulo A qui rectus eſt. Quoniam igitur per 13. primi Euclidis A G B & B G C duobus rectis ſunt pares, neceſſe eſt angulum B G C obtuſum eſſe, ac proinde ipſo A G B angulo maiorem. Quocircà per 19. 1. Euclidis maius eſt latus B C quàm B G, & per 8. quinti Euclidis B C ad B A maiorem rationem habet quàm B G ad idem latus B A: ſed vt B G ad B A, ita oſtenſum eſt latus E F ad E D: ergo B C ad B A maiorem rationem habet quàm E F ad E D; quod erat demonſtrandum.

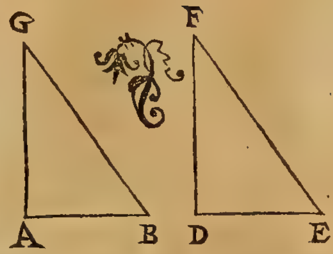
F

CONSECTARIVM.

Si duo triangula rectangula duo latera duobus lateribus æqualia habuerint vtrumque vtrique, æquilatera & æquiangula erunt ipſa triangula.

SVNTO triangula A B G & D E F rectos habentia angulos A & D: ſi ea quæ æqualia poſtulantur latera circa rectos ipſos fuerint angulos, vt A B & A G æqualia ipſis D E & D F per 4. primi Euclidis, concludetur propoſitum. Si autem de numero fuerint reliquorum,

quorum, vt A G & G B æqualia ipſis D F & F E: dico & baſin A A B baſi D E, & angulum G angulo F ac B ipſi E æquales eſſe, ac proinde æquilatera & æquiangula eſſe ipſa triangula.



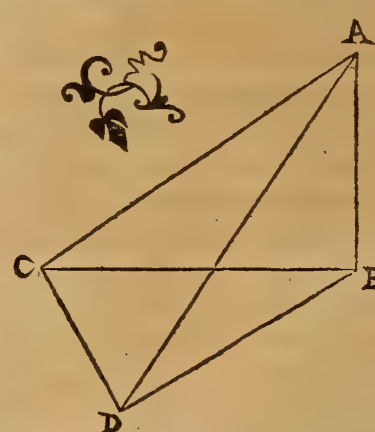
Si enim A B non ſit ipſi D E æqualis, eſto ea primùm maior. Erit ergo per 8. quinti Euclidis maior ratio B G ad D E quàm eiuſdem B G ad B A: quoniam verò æqualis eſt B G ipſi E F ex hypotheſi, erit per 7. quinti Euclidis, vt B G ad D E, ita E F ad D E: ſed iam oſtenſum eſt maiorem proportionem habere B G ad D E quàm ad B A: ergo & E F ad D E maiorem habebit rationem quàm B G ad B A. Atque idcircò per præſens lemma maior erit angulus E quàm B; cumque A & D B recti ſint, omneſq; tres duobus rectis pares per 32. primi Euclidis, erit G angulus angulo F maior. Quod ſi concedatur, vt argumentum cogit, erit per conuerſionem huius lemmatis maior proportio B G ad G A, quàm E F ad F D: ideoq; per 10. quinti Euclidis, adiuuante 7. eiuſdem, erit B G quàm E F maior: poſita autem fuit æqualis: igitur nequit A B quàm D E maior eſſe.

Sit deinde minor A B quàm D E; eodem modo oſtẽdemus maiorem fore rationem B G ad B A quàm E F ad E D, atque ita per pręſens lemma angulum B angulo E fore maiorem. Quo dato erit & F angulus angulo G maior, ac proinde per huius lemmatis conuerſionem erit E F quàm B G maior; quod cùm hypotheſi aduerſetur, non poteſt A B ipſa D E minor eſſe: itaque æqualis eſt. quocircà & reliqui anguli æquales per 4. primi Euclidis. C Sunt igitur æquilatera & æquiangula ipſa triangula; quod erat propoſitum demonſtrare.

LEMMA XV.

Si à puncto ſublimi A *in ſubiectum planum perpendicularis demittatur, atque à puncto incidentiæ* B *ad aliam quamcumque, puta* C D, *perpendicularis educatur* B D: *dico &* A D *ipſi* C D *perpendicularem eſſe: ſi autem* B D C *angulus acutus fuerit vel obtuſus;* D *dico &* A D C *acutum vel obtuſum eſſe.*

IN recta linea C D ſumatur quoduis punctum C, & A C, C B iungantur. Itaque quoniam A B perpendicularis eſt ad ſubiectum planum, angulus A B C rectus erit. Ergo quadratum ex A C eſt æquale quadratis ex A B & ex B C per 47. primi Euclidis: quadrato autem ex B C æqualia ſunt quadrata ex B D & D C. Quadratum igitur ex A C eſt æquale quadratis ex A B, B D & D C: ſed quadratis ex A B & B D æquale eſt id, quod fit ex A D. Ergo quadratum ex A C quadra- E tis ex A D & D C æquale eſt: ac propterea rectus ſit oportet angulus A D C. Recta igitur linea A D ad ipſam D C perpendicularis eſt; quod demonſtrare oportebat.



Eſto nunc angulus B D C acutus: dico & A D C angulum acutum fore. Nam quadratum ex A C quadratis ex A B & B C eſt æquale; quadratum autem ex B C minùs quadratis ex B D & D C per 13. ſecundi Euclidis, ergo quadratum ex A C quadratis ex A B, B D & D C eſt minus: ſed quadratum ex A D quadratis ex A B & B D æquale eſt: igitur ex A C quadratum minus etiam eſt quadratis ex A D & D C. quare per conuerſam eiuſdem 13. ſecundi Euclidis, angulus quoque A D C acutus eſt. F

Eodemq; modo ſi obtuſus ſit angulus B D C, erit quadratum ex B C quadratis ex B D & D C maius per 12. ſecundi Euclidis. Quocircà eodem ratiocinandi modo oſtendetur ex A C quadratum, iis quæ ex A D & D C fiunt quadratis maius eſſe; ac propterea per conuerſam eiuſdem 12. ſecundi Euclidis, angulum quoque A D C obtuſum eſſe; quod erat demonſtrandum.

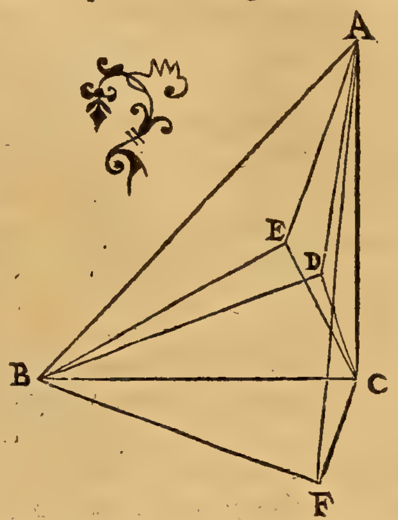
LEMMA

A

LEMMA XVI.

Recta quæpiam linea ſubiecto plano ad ſignum B *obliquis inſiſtat angulis, atque ab eius puncto ſublimi* A *perpendicularis demittatur cadens in* C, *ductâ* B C: *dico angulum* A B C *minimum eſſe omnium eorum qui continentur linea* A B, *& quacumque per*
B B *in plano ducta: atque eum qui ipſi propinquior eſt remotiore minorem eſſe: duos autem tantùm æquales ad vtraſque ipſius partes conſtitui.*

DVCATVR enim quæpiam recta linea B D in ſubiecto plano, & à puncto C ad ipſam perpendicularis agatur C D per 12. primi Euclidis: & A D iungatur: eſt igitur A D ipſi D B perpendicularis per lemma proximè antecedens. & quoniam rectus eſt angulus A C D, maior eſt D A quàm A C per 47. primi Euclidis: ergo per 8. quinti Euclidis
C maiorem rationem habet B A ad A C, quàm eadem B A ad A D; ſunt verò B C A & B D A anguli recti: maior igitur eſt B A C angulus quàm B A D per 14. lemma. quare reliquus angulus A B C angulo A B D minor eſt. Cùm autẽ ſimili demonſtrandi genere oſtendi poſſit angulus A B C quocumque alio minor eſſe, minimus is erit omnium eorum, qui linea A B, & quacumque alia per B in plano acta continentur; quod primò oſtendendũ fuit.



Dico etiam angulum, qui ipſi A B C propinquior eſt, remotiore ſemper minorem eſſe. Ducatur enim ex B
D quæcumque linea in eodem plano, nempe B E à B C remotior quàm ſit B D, atque à puncto C ad ipſam B E perpendicularis agatur C E per 12. primi Euclidis, & A E iungatur: ergo per antecedens lemma A E ipſi E B eſt perpẽdicularis. Et quoniam rectus eſt angulus B D C, erit is æqualis recto B E C: angulus autem B C D maior eſt angulo B C E. Nam cùm recta B E ſit poſita extra B D, angulus C B D minor erit angulo C B E, quare reliquus B C D, reliquo B C E maior erit. Igitur per cõuerſam 14. lemmatis ſuperiùs demonſtratam, quoniam B D C & B E C anguli recti ſunt, & angulus D C B angulo E C B eſt maior, habebit B C ad C D maiorem rationem, quàm eadem B C ad C E; ac proinde per 10. quinti Euclidis minor eſt D C quàm E C. Eſt verò C A vtrique C D & C E ad rectos angulos, quare E A maior eſt quàm D A: nam quadrata ex E C & C A maiora ſunt quadratis ex D C & C A; at quadratis ex E C & C A æquale eſt id quod ex E A fit quadratum: & iis quæ ex D C & C A
E æquale eſt id quod ex D A per 47. primi Euclidis: ergo maius eſt ex E A quàm ex D A quadratum; atque ob id recta E A quàm D A eſt maior: B A autem ad A D maiorem proportionem habet, quàm eadem B A ad A E, ſuntq; anguli ad D & E recti. Igitur per 14. ſuperius lemma B A D angulus angulo B A E maior eſt. quare angulus A B D per 32. primi Euclidis angulo A B E eſt minor; quod ſecundo loco propoſitum fuit.

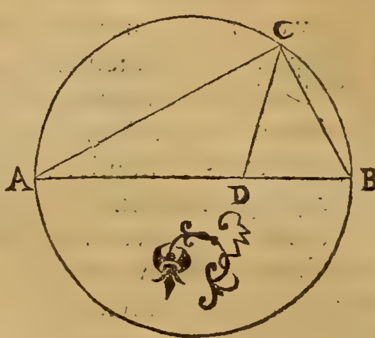
Dico prætereà duos tantùm conſtitui æquales angulos ad vtraſque partes. Conſtituatur enim ad B C rectam lineam, atque ad eius ſignum B in ſubiecto plano angulus C B F æqualis angulo C B D, & à puncto C ad B F perpendicularis ducatur C F, & A F iungatur; dico angulum A B F angulo A B D æqualem eſſe. Quoniam enim angulus
F C B F angulo C B D æqualis eſt, & rectus vterque angulorum C D B & C F B, erit per 32. primi Euclidis & reliquus angulus B C F angulo B C D reliquo æqualis. Æquiangula ſunt itaque triangula B C D & B C F: quare per 4. ſexti Euclidis proportionalia ſunt ipſorum latera, quæ circum æquales conſiſtunt angulos. Vt ergo C B ad B D, ita eadem C B ad B F, & permutando, vt C B ad ſeipſam, ita B D ad B F, ſed C B ſibiipſi æqualis eſt: ergo & B D ipſi B F eſt æqualis, & eadẽ ratione C D & C F inter ſe æquales ſunt. Eſt autem A C & perpendicularis & communis vtrique D C & C F: ergo A D eſt æqualis ipſi A F per 4. primi Euclidis. Rurſus cùm in triangulis A B D & A B F æqualia oſtenſa ſint latera B D & B F, ſitque A B vtrique commune, baſis item A D iam oſtenſa ſit æqualis baſi A F, erit per 8. primi

Euclidis & angulus A B F angulo A B D æqualis. Conſtat verò præter triangulum B F C A
nullum aliud in plano dari poſſe ipſi B D C æquiangulum & æquilaterum, ex quo hæc demonſtratio pendet. Igitur duo tantùm æquales anguli ad vtraſque partes minimi anguli A B C conſtituuntur; quod tertiò fuit propoſitum demonſtrare.

LEMMA XVII.

Si à quouis puncto circularis diametri recta ad circumferentiam educatur; ea pars diametri, quæ hac maior fuerit, & reliqua diametri parte maior erit; & quæ minor, minor. B

VT ſi in diametro A B ſumatur vtcumque punctum D, ab eoque ad circumferentiam circuli recta educatur D C: dico ſi maior fuerit diametri portio A D quàm D C, eamdem portionem A D & reliquâ D B maiorem fore. Iungantur enim A C & C B: quoniam igitur angulus A C D maior eſt angulo C A D per 18. primi Euclidis, erit reliquus D C B reliquo C B D minor. nam per 31. tertij Euclidis, angulus A C B rectus eſt, ideoq; duobus D A C
& D B C æqualis per 32. primi Euclidis, quare ſi A C D C
pars recti maior ſit angulo C A D, erit reliqua pars recti, nempe D C B, reliquo angulo C B D minor. Ergo per 19. primi Euclidis, maior erit C D quàm D B. Eſt autem A D poſita maior quàm D C, multò igitur maior eſt A D quàm D B.

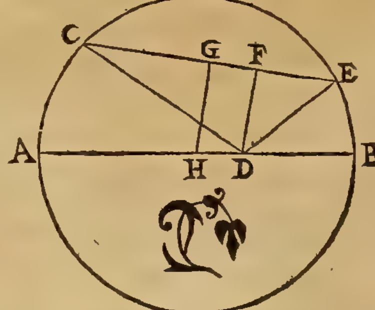


Quòd ſi A D minor ſit quàm D C, ſimiliter oſtendemus A D ipſâ quoque D B minorem eſſe; angulus enim D C A angulo D A C per 18. primi Euclidis minor erit, ideoque reliquus D A C reliquo D B C maior. Ergo D C minor eſt, quàm D B: ſed A D minor ponitur quàm D C, multo igitur minor eſt eadem A D ipſâ D B; quod erat demonſtrandum.

LEMMA XVIII. D

Si à quouis ſigno circularis diametri duæ lineæ inæquales ad circumferentiam educantur, portio diametri maiori vicinior, reliqua parte diametri maior erit.

SIT inquam vt priùs in diametro A B acceptum ſignum D vtcumque, ab eoque duæ educantur D C & D E: dico ſi D C maior concedatur ipſa D E, & A D quæ ipſi D C vicinior eſt, reliquâ D B maiorem eſſe. Iungantur enim puncta C & E E
per rectam C E, cui ex D perpendicularis ducatur D F per 12. primi Euclidis: quoniam igitur maior ponitur C D quàm D E, erit quadratum ex C D maius quadrato ex D E: ſed quadrato ex C D æqualia ſunt quæ fiunt ex C F & F D per 47. primi Euclidis, & quadrato ex D E æqualia ſunt ex D F & F E quadrata per eamdem: igitur quadrata ex C F & F D quadratis ex D F & F E ſunt maiora: ſublatis igitur quæ ſunt ex D F, relinquetur per communem notionem ex C F quadratum, quadrato ex F E maius. Quare C F ipſa F E maior erit. Secetur ergo C E bifariàm in G, vnde ducatur G H ipſi F D parallela per 31. primi Euclidis, F
ergo per 29. primi Euclidis G H ipſi C E perpendicularis erit. In recta igitur G H eſt circuli centrum ex corollario Clauij ad primam tertij Euclidis, ſed eſt etiam in A B: punctum igitur H eſt circuli centrum, quare per 7. tertij Euclidis, maior erit A D quàm D B; quod erat demonſtrandum.

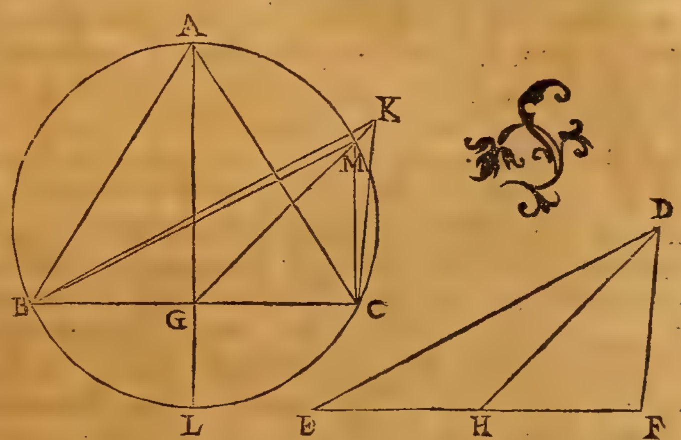


LEMMA

A
LEMMA XIX.

Si à verticibus duorum triangulorum, quorum æquales ſint baſes, ad media ſigna baſium æquales quidem rectæ lineæ, ſed diſparibus angulis pertineant, vna videlicet rectis, altera obliquis, ſitq́; vtraque maior medietate ſuæ baſis: eius trianguli maior erit ad verticem angulus, in cuius baſin demiſſa à vertice rectis inci-
B *dit angulis.*

SINT duo triangula A B C & D E F, quæ æquales habeant baſes B C & E F: ſecentur B C & E F bifariàm in punctis G & H, ad quæ delapſæ à verticibus A & D rectæ lineæ A G & D H æquales quidem ſint inter ſeſe; ſed inæquales angulos ad baſes efficiant: ſitque A G ad B C per-
C pendicularis, D H verò ad E F obliqua: vtraque autem A G & D H ſit medietate ſuæ baſis maior, hoc eſt A G maior quàm B G, & D H quàm E H maior: his ita poſitis, dico angulum B A C angulo E D F maiorem eſſe.

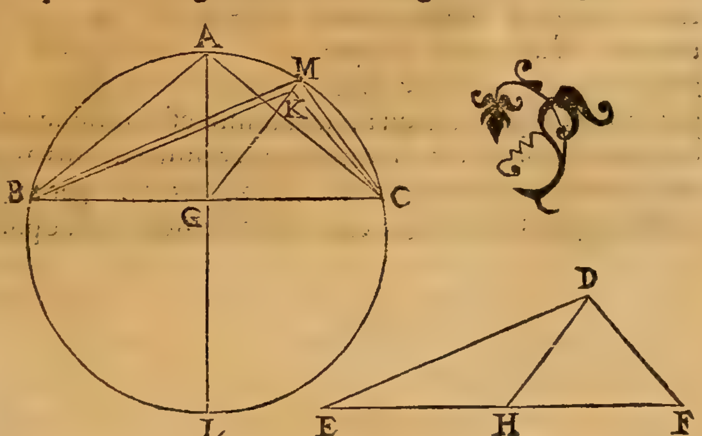


Deſcribatur enim circa triangulum A B C circulus per 5. quarti Euclidis, quoniam igitur maior poſita eſt A G quàm G B, patet per circuli definitionem G non eſſe deſcripti circuli centrum. Item, cùm A G ipſi B C ſit perpendicularis producta A G in L, perſpicuum
D eſt per corollarium Clauij ad primam propoſitionem tertij Euclidis in A L centrum eſſe circuli. Rurſus cùm per 17. lemma conſtet A G quàm G L maiorem eſſe, ſequitur cẽtrum circuli inter A & G conſtitutum eſſe. Quare per 7. tertij Euclidis erit A G maxima omnium illarum, quæ ex G in circuli peripheriam cadunt, & huic propinquior remotiore ſemper maior. Conſtituatur igitur ſuper B C triangulum B K C ipſi E D F æquilaterum per 22. primi Euclidis: erit ergo & G K ipſi H D æqualis. Quocircà & A G ipſi G K æqualis erit per communem notionem. Eſt autem per 7. tertij Euclidis G M minor ipſâ A G, ergo & ipſâ G K minor erit. Igitur per 21. primi Euclidis angulus B M C angulo B K C maior erit: at B M C æqualis eſt angulo B A C per 21. tertij Euclidis; ergo & B A C angulus angulo B K C maior erit; quod propoſitum fuit demonſtrare.

E
LEMMA XX.

Iiſdem poſitis ſit A G *minor quàm* G B *: dico angulum* B A C *angulo* E D F *minorem eſſe.*

ERIGATVR enim vt priùs ſuper B C triangulum B K C triangulo E D F æquilaterum per 22. primi Euclidis: quoniam igitur A G minor conceditur quàm G B, erit
F eadem A G minor quàm G L per 17. lemma: ergo non erit in A G circuli centrum; ſed inter G & L ſitum erit. Quare per 7. tertij Euclidis erit A G minima omnium earum quæ ex G ad circuli circumferentiam educuntur, & quæ ab hac remotiores, propinquioribus ſemper maiores ſunt. Igitur

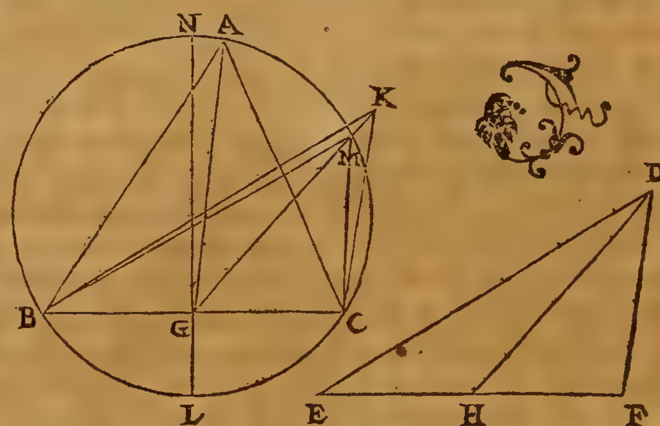


G M maior eſt quàm G A. Ponatur ergo G K ipſi G A æqualis per 3. primi Euclidis, & B K A C K iungantur. Minor eſt igitur angulus B M C quàm B K C per 21. primi Euclidis, ſed angulus B M C per 21. tertij Euclidis, æqualis eſt angulo B A C: ergo & B A C angulus angulo B K C minor erit: at angulus B K C poſitus eſt æqualis angulo E D F; igitur, quod propoſitum fuit, concluditur angulum B A C angulo E D F minorem eſſe.

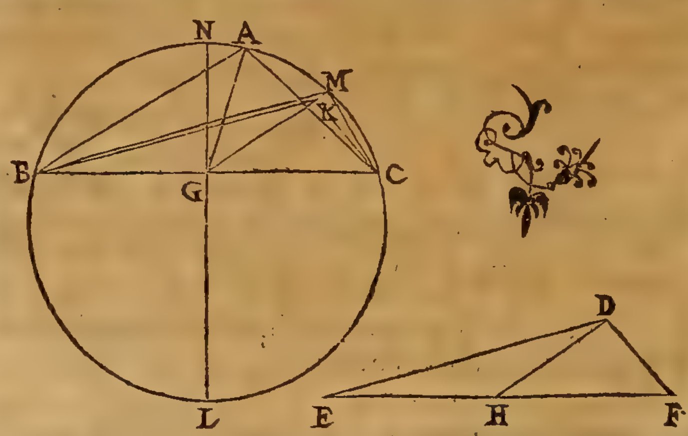
LEMMA XXI.

Non ſit iam AG *ipſi* BC *perpendicularis; ſit autem* DH *ipſi* EF *quàm* AG *ipſi* BC *obliquior: dico, ſi maior quidem ſit* AGB *quàm* GC, *etiam angulum* BAC *angulo* EDF *maiorem eſſe: ſi verò minor, minorem.*

DESCRIBATVR rurſus circa triangulum A B C circulus, & à puncto G ipſi B C ad rectos angulos excitetur G N per 11. primi Euclidis, in quam centrum cadet; quapropter N L diameter erit circuli per corollarium primæ tertij Euclidis: ſit ergo primùm A G quàm G C maior. Ex eo igitur quod oſtenſum fuit lemmate 18. N G maior eſt quàm G L. Quare in N G centrũ erit circuli, quæ proinde per 7. tertij Euclidis maxima eſt omnium, quæ ex G in circuli peripheriam educuntur: erit ergo N G ipſa G A maior. Conſtituatur nunc vt priùs ſuper B C, quæ ipſi E F æqualis eſt, triangulũ B K C triangulo E D F æquilaterum per 22. primi Euclidis: ergo G A, hoc eſt H D, maior eſt quàm G M. Eſt verò ipſi G A æqualis G K; quare erit & G K maior quàm G M, & iunctis B M & C M erit per 21. primi Euclidis angulus B M C angulo B K C maior: ſed angulus B A C æqualis eſt angulo B M C per 21. tertij Euclidis: igitur idem angulus B A C angulo B K C maior erit; quod primò erat demonſtrandum.



At ſi A G minor ſit quàm G C, ſimiliter demonſtrabimus B A C angulum angulo E D F minorem eſſe. Sint namque repoſita eadem, quæ priùs, & conſtituatur triangulum B K C triãgulo E D F æquilaterũ: cùm minor ponatur A G quàm G C, erit per ea quæ demonſtrata ſunt N G ipſâ G L minor. Quare in G L centrum exiſtet circuli, & per 7. tertij Euclidis N G minima erit omnium earum, quæ ex G ad circumferentiam educuntur, ipſique propinquior remotiore ſemper minor. Quare A G quàm G M minor eſt, cumque ipſi A G ponatur æqualis G K, erit & G K minor quam G M: igitur per 21. primi Euclidis angulus B M C angulo B K C minor erit: eſt verò angulo B M C æqualis angulus B A C per 21. tertij Euclidis: ergo & B A C angulus angulo B K C minor erit; quod demonſtraſſe oportuit.



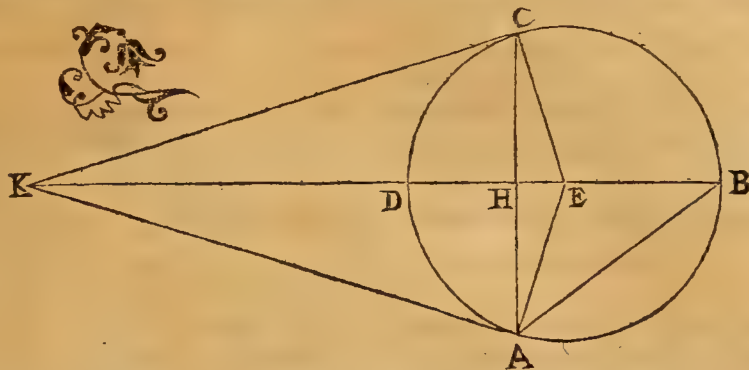
LEMMA

A

LEMMA XXII.

Circulum ABC *contingant recta lineæ* AK *&* CK, *in punctis* A *&* C; *iunctâ* AC *&* KB *per centrum actâ: dico vt* BK *ad* KD, *ita eſſe* BH *ad* HD.

QVONIAM enim per 37. tertij Euclidis, vtriuſque AK & CK quadratum æquale
eſt ei quod ſub
B BK & KD com-
prehenditur rectangulo,
erunt AK & CK inter ſe
æquales. Rurſus ductis ex
A & C ad cētrum E rectis
lineis AE & CE, erunt hæ
per circuli definitionem
inter ſe æquales: igitur
cùm triãguli AEK duo la-
tera AE & AK ſint æqua-



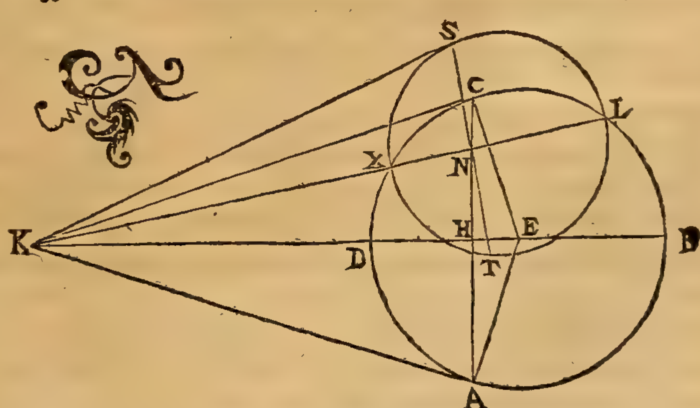
C lia duobus lateribus CE & CK trianguli CEK, & EK eſt vtrique cōmune; erit per 8. primi
Euclidis & angulus EAK angulo ECK æqualis, ſed & reliqui anguli reliquis angulis ſub
æqualibus lateribus contētis per 4. 1. Euclidis æquales erunt. Quocircà cùm in triangu-
lis AKH & CKH æqualis iam oſtenſus ſit angulus AKH angulo CKH, ſintque circa hos
ipſos angulos latera AK & KH lateribus CK & KH æqualia, erunt per 4. primi Euclidis &
baſes AH & HC, & anguli AHK & CHK æquales, qui proinde per 13. primi Euclidis re-
cti erunt. Rectangulum igitur AHC (hoc eſt quadratum ex AH) vnà cum quadrato ex
HK æquale eſt quadrato ex KA per 47. primi Euclidis: ſed rectangulum AHC eſt æquale
rectangulo BHD per 35. tertij Euclidis, & quadratum ex KA rectangulo BKD per 36.
eiuſdem. rectangulum igitur BHD vnà cum quadrato ex KH eſt æquale rectangulo
D BKD. Quod quidem cùm ita ſit, erit vt BK ad KD, ita BH ad HD: nam quoniam rectan-
gulũ BHD vnà cum quadrato ex KH iam oſtenſum eſt æquale rectangulo BKD, quadra-
tum autem ex KH eſt æquale rectangulo KHD vnà cum rectangulo HKD per 2. ſecundi
Euclidis; erunt rectangula BHD, KHD & HKD, hoc eſt per 1. ſecundi Euclidis, rectangu-
lum ſub BK & HD cum rectangulo HKD æqualia rectangulo BKD, ſed rectangulo BKD
æqualia ſunt duo rectangula, alterum ſub BH & KD, alterum ſub HKD contentum per
eamdē 1. ſecundi Euclidis: ablato igitur communi rectangulo HKD, relinquitur rectan-
gulum ſub BK & HD contentum, ei quod ſub BH & KD comprehenditur æquale. Ergo
per conuerſam 16. ſexti Euclidis erunt quatuor lineæ proportionales, hoc eſt vt BK ad
KD, ita BH ad HD; quod erat demonſtrandum.

E

LEMMA XXIII.

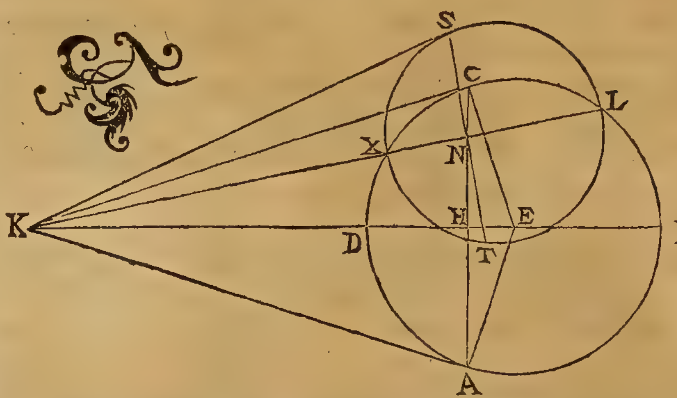
Et ſi vt BK *ad* KD, *ita eſt* BH *ad* HD, *aliaq; ex* K *ducta fuerit* KL, *quæ circulum ſecet in* X; *ipſam* AC *in* N: *rurſus quemadmodum* LK *ad* KX, *ita aio eſſe* LN *ad* NX.

NAM circa LX velut
diametrũ circulus de-
ſcribatur LSXT, &
per punctum N ipſi LK ad re-
F ctos angulos ducatur ST; & SK,
TK iungantur: erit ergo qua-
dratum ex NS, hoc eſt rectan-
gulum SNT æquale rectangu-
lo CNA, quòd videlicet idem
rectangulum SNT æquale ſit
rectangulo LNX, cui per 35.
tertij Euclidis æquale eſt CNA



rectangulum; quadratũ autem ex NK æquale eſt duobus quadratis ex NH & HK per 47.

primi Euclidis, quorum alterum nempe quod ex N H vnà cum rectangulo C N A æquale eſt quadrato ex C H per 5. ſecũdi Euclidis, ergo quadrata ex N S & N K, hoc eſt quadratum ex K S æquale eſt quadratis C H & H K, videlicet quadrato ex C K: ſed quadratum ex C K æquale eſt rectangulo L K X per 36. tertij Euclidis, quadratum igitur K S rectangulo L K X eſt A



B

æquale, ac propterea K S circulum ipſum contingit per 37. tertij Euclidis, & ita demonſtrabitur K T circulum contingere: ergo ex demonſtratis ſuperiore lemmate vt L K ad K X, ita eſt L N ad N X; quod erat demonſtrandum.

CONVERSIO.

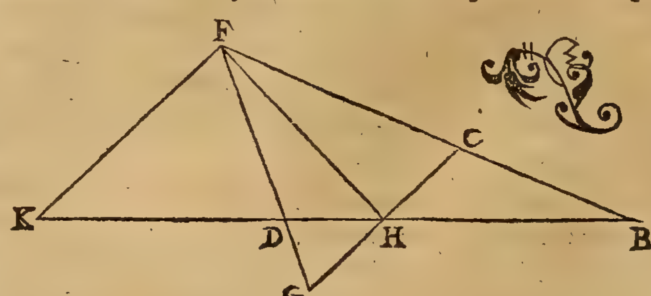
In circulo A B C D, *ſi, vt* L K *ad* K X, *ita ſit* L N *ad* N X, *agaturq́;* K B *per circuli centrum, & ab* N *ad* K B *perpendicularis ducatur* N H: *dico fore quoque vt* B K *ad* K D *ita* B H *ad* H D. C

DESCRIBATVR namque circa L X circulus L S X T, vt priùs; ducaturque S T per N ipſi K L perpendicularis, & N H producatur, donec ex vtraque parte cum circuli A B C D peripheria conueniat in A & C. Quoniam igitur rectus eſt angulus K N S, erit per 47. primi Euclidis quadratum K S æquale quadratis K N & N S, quorum alterum K N duobus item K H & H N eſt æquale per eamdem 47. primi Euclidis, quòd videlicet angulus quoque K H N rectus ſit. Igitur K S quadratum æquale eſt tribus quadratis K H, H N & N S: ſed N S quadratum ſeu rectangulum S N T æquale eſt rectangulo L N X per 35. tertij Euclidis; rectangulum autem L N X per eamdem 35. tertij Euclidis æquale eſt rectangulo C N A: igitur quadratum N S rectangulo C N A eſt æquale. D At cùm C A in H ſit ſecta per æqualia, in N verò per non æqualia, erit per 5. ſecundi Euclidis rectangulum C N A vnà cum quadrato H N quadrato C H æquale. Quare eidem quadrato C H æqualia ſunt ea, quæ ex H N & N S quadrata: ideoque quadratum K S quadratis K H & H C eſt æquale. Eſt autem & K C quadratum eiſdem quadratis K H & H C æquale per 47. primi Euclidis: itaque K S & K C quadrata inter ſe ſunt æqualia. Oſtenſum verò iam eſt hoc eodem 23. lemmate rectam K S circulum L S X T contingere. Eſt igitur per 36. tertij Euclidis quadratum K S rectangulo L K X æquale. quamobrem & K C quadratum eidem rectangulo L K X æquale erit. Hinc porrò fit per E 37. tertij Euclidis K C quoque circulum A B C D contingere: cumque & K A ob æqualitatem angulorum circulum contingat, erit per 22. lemma vt B K ad K D, ſic B H ad H D; quod erat demonſtrandum.

LEMMA XXIIII.

Sit vt recta linea B K *ad* K D, *ita* B H *ad* H D; *& ſit angulus* B F H *æqualis angulo* H F D, *iuncta* F K: *dico* H F K *rectum angulum eſſe.*

DVCATVR per H ipſi K F parallela C H G, & producatur F D vſque in G: itaque F quoniam vt B K ad K D, ita eſt B H ad H D, erit permutando per 16. quinti Euclidis, vt B K ad B H, ita K D ad H D; ſed vt B K ad B H, ita eſt F K ad C H per 4. ſexti Euclidis. (cùm enim C H ſit poſita ipſi F K parallela, æquiangula erunt ipſa triangula F K B & C H B. nam angulus K F B an-



gulo

A gulo H C B, & angulus F K B angulo C H B per 29. primi Euclidis æquales erunt, angulus
autem F B K vtrique communis eſt: ſunt igitur F K B & C H B æquiangula triangula, quare
per 4. ſexti Euclidis vt B K ad B H, ita eſt F K ad C H.) quoniam itaque vt B K ad B H, ita
oſtenſa eſt K D ad D H, erit vt F K ad C H, ita K D ad D H. Vt autem K D ad D H, ita per 12.
lemma eſt F K ad H G propter triangulorum F K D & D G H ſimilitudinem, & æquales
angulos. Ergo F K ad vtramque ipſarum C H & H G eamdem proportionem habet, ac
propterea per 9. quinti Euclidis C H ipſi H G eſt æqualis. Et vt C H ad H G, ita C F ad F G per
3. ſexti Euclidis, quoniam angulus C F G bipartitò diuiſus fuit: eſt igitur & C F ipſi F G
æqualis. Cùm igitur in triangulis C F H & H F G ſit C H ipſi H G oſtenſa æqualis, & F H
B vtrique triangulo communis, ſit quoque & baſis C F baſi F G æqualis; erit per 8. primi Eu-
clidis angulus C H F angulo G H F æqualis: quare per 13. primi Euclidis erit vterque ipſo-
rum rectus. Ac proinde & H F K rectus erit per 29. primi Euclidis, quòd videlicet C G ipſi
F K ſit poſita parallela.

CONVERSIO EX COMMANDINO.

Eſto vt B K *ad* K D, *ita* B H *ad* H D, *ſit verò angulus* H F K *re-
ctus, iunctis* B F *&* F D: *dico angulum* B F H *angulo* H F D
æqualem eſſe.

C SI enim per H ipſi F K parallela ducatur C H G per 31. primi Euclidis, & F D ad G
vſque producatur; in primis, eodem modo quo ſuprà, oſtendemus C H ipſi H G
æqualem eſſe: deinde cùm rectus ponatur angulus H F K & C G ipſi F K parallela,
erunt per 29. primi Euclidis anguli C H F & G H F recti, ac proinde æquales inter ſeſe
per 13. primi Euclidis. In triãgulis igitur C H F & G H F cùm ſit latus C H lateri G H æqua-
le, latuſque H F vtrique commune, & anguli C H F & G H F æquis lateribus contẽti æqua-
les, erunt per 4. primi Euclidis & baſes C F, G F, & anguli ad baſem æquales, inter quos
ſunt C F H & G F H, quos æquales eſſe demonſtrare oportebat.

D

CONVERSIO ALIA EX EODEM.

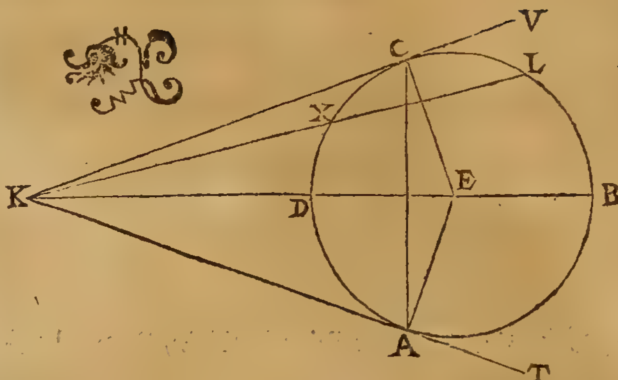
Rurſus angulus H F K *rectus eſto, anguluſque* B F H *angulo* H F D
æqualis: dico vt B K *ad* K D, *ita eſſe* B H *ad* H D.

REPOSITIS iiſdem, quoniam angulus C F H conceditur æqualis angulo H F G, &
angulus C H F angulo G H F iam oſtenſus eſt æqualis, vtpote rectus vterque; erit
reliquus H C F reliquo H G F æqualis per 32. primi Euclidis. Cùm ergo æquiangu-
la ſint triangula C H F & G H F, erunt ipſorũ homologa latera, ſiue quæ circum æqua-
les ſunt angulos, ſiue quæ æqualibus angulis ſubtenduntur per 4. ſexti Euclidis: igitur
quemadmodum F H ad H C, ita eadem F H ad H G; ac proinde per 9. quinti Euclidis eſt
E C H ipſi H G æqualis, eodemq; modo demonſtrabitur F C æqualis ipſi F G, vt enim F H ad
F C, ita eadem F H ad F G. Ergo vt F K ad C H, ita eſt F K ad H G per 7. quinti Euclidis: ſed
vt F K ad C H, ita K B ad B H ob triangulorum F B K & C B H ſimilitudinem per 4. ſexti
Euclidis. Quapropter vt F K ad H G, ita eſt K B ad B H; vt verò F K ad H G, ita eſt K D ad
D H per 12. lemma: nam ſimilia ſunt triangula F D K & H D G, ideoque æquiangula. Vt
igitur K B ad B H, ſic eſt K D ad D H, & permutando vt B K ad K D, ſic B H ad H D; quod
demonſtrare oportebat.

LEMMA XXV.

F *Quæ ab externo ſigno ad datum circulum ducitur ipſum contin-
gens, maxima eſt illarum omnium, quæ in conuexam periphe-
riam cadunt; illarum verò quæ in cauam, omnium minima.*

CIRCVLVM A B C D contingant rectæ lineæ A K & K C ductæ à ſigno K extra
circulum poſito: & per circuli centrum erecta agatur K B: dico K A & K C ma-
ximas eſſe omnium illarum, quæ ab externo ſigno K ad conuexam circuli peri-
pheriam A D C porriguntur. Quoniam enim K A & K C ex hypotheſi circulum contin-



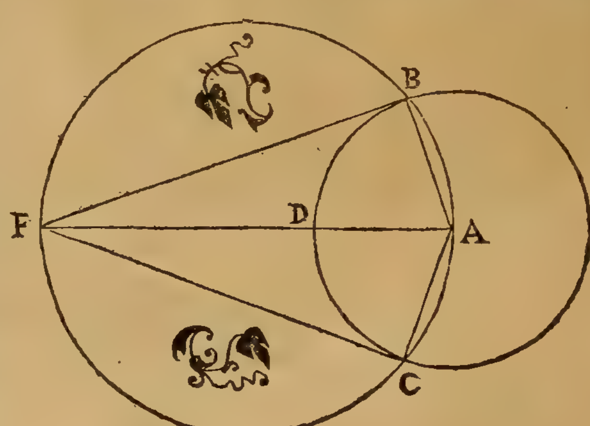
gunt in A & C, erunt K A & K C extremæ omnium illarum, quæ ad A D C peripheriam extendi poſſunt. Siquidem recta linea circulum vno tantùm in puncto contingere poteſt: ergo ſi quæ alia præter K A & K C ad datum circulum ducta fuerit, vt K X, ea in peripheriam A D C ad aliud punctum, quàm A & C, cadat neceſſe eſt. Enimuerò cùm per 16. tertij Euclidis K A & K C extra circulum cadant, quòd nimirum A E & C E à centro E ad puncta contactuum A & C adiunctæ ipſis contingentibus ſint perpendiculares, per 18. tertij, erit arcus A D C totus intra trigonum A K C poſitus. Quare K X & quæcumque alia ad conuexam peripheriam A D C ex K protrahetur, intra trigonum A K C incidet, ac proinde minor erit angulus A K X angulo A K C. Ergo K X quàm K C ipſi K D propinquior eſt, minorque K X quàm K C eſſe conuincitur per 8. tertij Euclidis. Sic verò & ceteræ quæcumque in peripheriam A D C incidunt, ipſa K C minores eſſe demonſtrantur. Igitur quæ circulum contingunt K A & K C maximæ ſunt omnium illarum, quæ à ſigno K ad conuexam circuli peripheriam educuntur; quod primò propoſitum fuit.

Quod verò eædem K A & K C minimæ ſint omnium illarum, quæ in cauam circuli portionem incidunt, ſic demonſtratur: Producantur K A in T & K C in V. Quoniam per 16. tertij Euclidis A T & C V extra circulum cadunt, erit vt priùs, quodcumque punctum in caua peripheria A B C aſſumptũ fuerit, vt puta L puncto B, totaque K L ipſi K B propinquior. Quare per 8. tertij maior eſt K L ipſa K C: cumque ceteræ eodem modo ipſa K C maiores poſſint demonſtrari, fit vt quæ circulum contingit K C minima ſit omnium illarum, quæ in cauam peripheriã circuli incidunt; quod ſecundo loco erat demonſtrandũ.

LEMMA XXVI.

Quæ ab eodem puncto ad circulum contingentes ducuntur, ſunt inter ſe æquales.

HOC lemma tametſi à Campano demonſtretur corollario 2. ad propoſit. 36. tertij Euclidis, libet tamen hoc loco illud aliter demonſtrare. Sit datus circulus B D C ex centro A deſcriptus, ad quem è ſigno F contingentes applicitæ ſint F B & F C: rectę prætereà ex A euocentur A B & A C, iungaturq; externum ſignum F cum circuli dati centro per rectam F A, circum quam velut diametrum alius circulus deſcribatur F B A C. Hunc conſtat in primis per loca contactuum B & C tranſire. Cùm namque per 18. tertij Euclidis A B ipſi F B ſit perpendicularis, rectus erit angulus F B A. Quare per conuerſam 31. tertij Euclidis, ſegmentum, quod per F, B, & A tranſit, ſemicirculus eſt, quare & F C A ſemicirculus erit, quòd & F C A rectus ſit angulus. Igitur circulus qui circum F A ceu diametrũ deſcribitur, per B & C contactuum loca tranſit. Iam verò quoniam æquales ſunt rectæ A B & A C per circuli definitionem, vtpote à centro A ad circumferentiam eductæ, erunt & arcus, quibus eæ ſubtenduntur, æquales per 28. tertij Euclidis: hi autem arcus ſi ab æqualibus ſemicirculis F B A & F C A ſubducantur, relinquentur peripheriæ F B & F C æquales per communem notionem. Quare & rectæ lineæ F B & F C quæ his æqualibus peripheriis ſubijciuntur, æquales erunt per 29. tertij Euclidis; quod erat demonſtrandum.



A

B

C

D

E

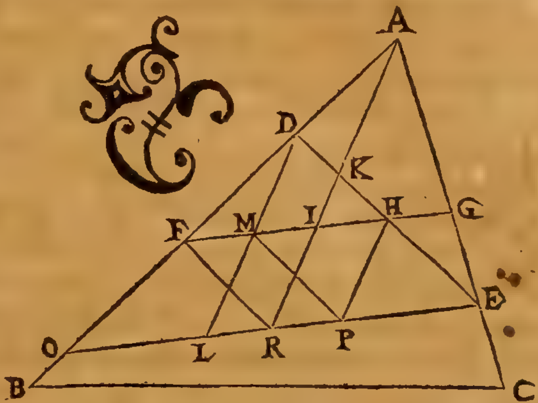
F

A

LEMMA XXVII.

Si in triangulo ABC *tres rectæ lineæ conſtituantur, vna* DE *quæ vtrumque trianguli crus vtcumque ſecet, altera* FG *quæ ipſam* DE *ſecet bifariàm in* H, *tertia* AI *quæ à vertice delapſa ipſam* FG *bifariàm diuidat in* I: *dico* FG *in* H, *&* DE *in* K *ſecundùm*
B *eamdem rationem diſſecari.*

DVCTA enim EO ipſi FG parallela, AI ad ipſam vſque EO producatur, fiantque DL, HP parallelæ ipſi AR. Quoniam igitur EO ponitur parallela FG, erunt triangula AIF, ARO, itemq; & AIG, ARE æquiangula per 4. lemma libri quinti: ideoq; per 4. ſexti Euclidis proportionalia erunt ipſorũ latera, hoc eſt vt AI ad AR, ſic IF ad RO; & vt AI ad AR, ſic quoque IG ad RE. Quare per 11. quinti Euclidis erit quoque vt
C IF ad IG, ita RO ad RE: ſed FG in I ex hypotheſi ſecta eſt bifariàm: igitur & EO in R bifariàm ſecta erit. Deinde cùm in triangulo DEO ſit DE ſecta bifariàm, & GF ipſi EO parallela, erit quoque per 2. ſexti Euclidis DO in F bifariàm ſecta: ſed & EO oſtenſa iam eſt bifariàm diuiſa in R: igitur quæ F & R connectit recta linea FR, ipſi DE parallela erit per eamdem 2. ſexti Euclidis. Eodemque modo MP eidem DE parallela probabitur. Cùm enim MH baſi LE & HP lateri DL ex conſtructione ſint parallelæ, ſitque DE ex hypotheſi in H ſecta bifariàm, erunt quoque per 2. ſexti Euclidis DL in M, & LE in P ſectæ bifariàm. Quare per eamdem 2. ſexti Euclidis, quæ M & P connectit re-
D cta linea, ipſi DE parallela erit: ac proinde ipſi quoque FR per 30. primi Euclidis. Cumque parallelæ quoque ſint poſitæ AR & HP, erunt per 34. primi Euclidis FM & IH ipſi RP æquales, ideoque & inter ſe per communem notionem. Adiuncta igitur ipſis communi portione MI, fiet MH tum ipſi FI, tum ipſi IG æqualis, quòd ambæ inter ſe ſint æquales. At per eamdem 34. primi Euclidis æqualis eſt LP ipſi MH: igitur & ipſi IG, erit LP æqualis. A quibus ſi detrahantur RP & IH, & ipſæ per 34. primi Euclidis relinquentur LR & HG inter ſe æquales. Et quoniam oſtenſa eſt FR ipſi DE parallela, erunt per eamdem iam ſæpè citatam 34. primi Euclidis RE & HF æquales; additis itaque æqualibus LR & GH, erunt FG & LE æquales, & in eamdem rationem diuiſæ. Quamobrem cùm vt LE in R, ita quoque diuiſa ſit DE in K, propterea quòd ſit KR ipſi DL parallela ex
E conſtructione, ſequitur per 11. quinti Euclidis FG in H, & DE in K eadem ratione ſectas eſſe; quod demonſtraſſe oportuit.



HYPOTHESES.

I.

Viſum ſubinde & falli & fallere.

F VISVM numquam errare circa vllum obiectum (quod Epicurei de externis ſenſibus docebant) his argumentis ſuaderi poſſe videtur.

Primò, quia ſi ſenſus erroribus obnoxij ſunt, vtique abrogata eorum fide, nulla erit certitudo in ſcientiis, nulla conſtantia, cùm ſcientiæ nitantur principiis, hæc verò experimento & ſenſuum æſtimatione. Quare Lucretius:

Denique vt in fabrica, ſi praua eſt regula prima,
Normaq; ſi fallax rectis regionibus exit,
Et libella aliqua ſi ex parti claudicat hilum;
Omnia mendoſè fieri, atque obſtipa neceſſum eſt,
Praua, cubantia, prona, ſupina, atque abſona tecta,

Iam

Iam ruere vt quædam videantur velle, ruantq́; A

Prodita iudiciis fallacibus omnia primis.

Secundò, ſenſus apprehendit rem, vt ſpecie ſenſibili repræſentatur: at ſpecies ſemper eſt obiecto ſimilis, vtpote naturalis eius imago: igitur in ſenſibus nullus relinquitur deceptioni locus.

Tertiò, Tertullianus libro de anima cap. 17. de ſenſuum auctoritate ita ſcribit: *Non licet nobis in dubium ſenſus iſtos* (de externis loquitur) *reuocare, ne & in Chriſto de fide eorum deliberetur; ne forte dicatur, quòd falsò ſatanam proſpectarit de cælo præcipitatum: aut falsò vocem Patris audierit de ipſo teſtificatam: aut deceptus ſit cùm Petri ſocrum tetigit: aut alium poſteà vnguenti ſenſerit ſpiritum, quod in ſepulturam ſuam acceptauit: alium* B *poſteà vini ſaporem, quod in ſanguinis ſui memoriam conſecrauit. Sic enim & Marcion phantaſma eum maluit credere, totius corporis in illo dedignatus veritatem. Atquin ne in Apoſtolis quidem eius ludificata natura eſt. fidelis fuit & viſus & auditus in monte: fidelis & guſtus vini illius, licet aquæ antè, in nuptiis Galilææ: fidelis & tactus exinde creduli Thomæ. Recita Ioannis teſtationem: Quod vidimus, inquit, quod audiuimus, oculis noſtris vidimus, & manus noſtræ contrectauerunt de ſermone vitæ. Falſa vtique teſtatio, ſi oculorum, & aurium, & manuum ſenſus natura mentitur.* Huic luculentiſſimo Tertulliani teſtimonio conſentit auctoritas Philoſophi, qui 8. phyſicorum cap. 3. text. 22. hebetem eum atque imbecillæ mentis cenſet qui ſenſibus fidem derogat.

Epicurus verò eò rem dimittit, inquit Cicero lib. 2. Academ. quæſt. vt ſi vnus ſenſus C ſemel in vita mentitus ſit, nulli vnquam ſit credendum: omnem ergo hallucinationem, quæ viſui accidere videtur, animo Epicurus tribuebat. Et idem Lucret.

Nec tamen hic oculos falli concedimus hilum.

Nam ſi quid aliter videtur quàm ſit,

Hoc animi demum ratio diſcernere debet,
Nec poſſunt oculi naturam noſcere rerum.
Proinde animi vitium hoc oculis adfingere noli.

Sed ab his credulis, qui numquam ſenſus mentiri putant, diſcedamus.

Epicureis contrariè ſentiunt Academici, qui omnem prorſus fidem à ſenſibus ablegarunt, quòd ſemper illos falli putarent. Aduerſus quos tres libros ſcripſit D. Augusti- D nus, in quorum tertio cap. 11. & 12. illorum de ſenſibus refellit opiniones. Tertullianus autem loco ſuperiùs citato his verbis: *Quid agis Academice procaciſſime? totum vitæ ſtatum euertis, omnem naturæ ordinem turbas, ipſius Dei prouidentiam excæcas, qui cunctis operibus ſuis intelligendis, incolendis, diſpenſandis, fruendiſq́; fallaces & mendaces dominos præfecerit ſenſus. An non iſtis vniuerſa conditio ſubminiſtratur? an non per iſtos ſecunda quoque mundo inſtructio acceſſit, tot artes, tot ingenia, tot ſtudia, negotia, officia, commercia, remedia, conſilia, ſolatia, victus, cultus, ornatúſque? omnia totum vitæ ſaporem condierunt, dum per hos ſenſus ſolus omnium homo animal rationale dignoſcitur, intelligentiæ & ſcientiæ capax, & ipſius Academiæ.*

Et Lucretius aduerſus eoſdem Academicos ſcribens libro 4. de natura, illos ait E

—— conuellere tota
Fundamenta, quibus nixatur vita ſaluſq́;.
Non modò enim ratio ruat omnis, vita quoque ipſa
Concidat extemplò, niſi credere ſenſibus auſis,
Præcipitiſq́; locos vitare, & cetera, quæ ſint.

Peripatetici nec ſemper, nec numquam falli ſenſus aſſerunt. Quod ipſorum dogma perſpicuum fiet, ſi triplex error antè fuerit explicatus. Primus eſt, cùm ſolus externus ſenſus errat, internus verò ſenſus, aut mens ipſa errorem corrigit; vt cùm circulus obliquè obiectus externo quidem aſpectu, velut ellipſis cernitur, ratio autem ſciens partes quaſdam aliis remotiores eſſe, non ellipſim, ſed circulum eſſe iudicat. Error hic in ſola eſt F externa facultate, ex eò obueniens, quòd ſpecies, quamuis à circulo profecta, non tamen ſit circularis aut circulo ſimilis; ſed propter ſitus obliquitatem, altera parte contractior, vt ſuo loco oſtendetur in fallaciis figuræ. Sic res longè diſſitas externus viſus paruas apprehendit; at ratio diſtantiam perpendens, magnas æſtimat. Sic innumeris pænè in rebus aſpectus eluditur, cuius fallaciis mens haudquaquam adſtipulatur.

Alter eſt, cùm ſola mens hallucinatur: quod licet multis ex cauſis obuenire poſſit; nempe aut quia mens vacillat, aut quia contrario affectu quodammodò occæcatur, aut quia per inſaniam à propria ſede deturbatur; præcipuè tamen ex eo, quòd animus minùs

A nùs ſibi ſit præſens, vt cùm quis equum, cui inſidet, anxiè perquirit, rebus aliis intentus.

Tertius eſt, cùm ratio ſimul & viſus in eumdem errorem prolabuntur: quod tum ſanè euenit, cùm fallax rei imago magnam veri ſimilitudinem gerit, nec aliunde quidquam præſidij ſuppetit, quo error detegatur. Tunc enim primò quidem ipſe aſpectus deluditur, ac deinde mens ipſa falſa aſpectus denuntiatione circumuenitur. Sic veteres quoſdam pictores quædam ita ad viuum expreſſiſſe legimus, vt fictæ imagines peritorum etiam oculos veri ſpecie occupauerint. Et hac tempeſtate innumeri reperiuntur artifices, qui recentes vuas, pomaq; & pyra, atque omnis generis fructus è cera in matrices fuſa ita ementiuntur, vt nihil à veris ſecundùm aſpectum diſcrepent, quibus proinde B non rarò prudentes etiam capiuntur.

Ex hiſce tribus errorum generibus, primum tantùm & vltimum ad rem præſentem conducunt, cùm videlicet aut ſenſus ipſe exterior rem aliter, quàm reipſa eſt, apprehendit, imagine rem falsò exhibente; aut cùm eiuſmodi notitiam ſenſus elicit, qua ſuperior facultas, ad quam iudicium ſpectat, in falſam æſtimationem inducitur. Secundum verò huc minimè ſpectat, quòd neque in viſu ſit, neque ex viſu proueniat, ſed ſolius ſit mentis, atque ex propria cauſa proueniens. Vnde eſt illud D. Nemeſij philoſophi libro de natura hominis: *Sæpè obiecto amico eum quærimus, aut conuentum præterimus, quòd aliis ſit mens intenta: ſed ne hîc quidem viſus eſt error, at mentis. Viſus ſiquidem nouit & retulit: mens verò relatis neutiquam adhæſit.* Et Tertullianus lib. de anima, cap. 17. *Qui inſa-* C *niunt*, inquit, *alios in aliis vident, vt Oreſtes matrem in ſorore, & Aiax Vlyſſem in armento, vt Athamas & Agaue in filiis beſtias. Oculíſne hoc mendacium exprobrabis, an furiis?* Simile quiddam in iis videre licet, quorum animus cupidine diuitiarum ſtimulatur: hi namque cùm ſub terris venas perquirunt, quidquid ex fuluo ſplendet, facilè aurum eſſe arbitrantur.

His prænotatis, dico primò externum viſum circa proprium obiectum formale numquam falli. Eſt verò obiectum formale viſus, lux & color quà talia ſunt, non verò quà lux ſolis, aut lunæ, aut ignis, aut putris ligni: neque color quà viridis, aut purpureus, aut croceus; ſed quatenus vniuerſali notione conſiderantur, vt libro primo propoſitione 100. dictum eſt.

D Secundò dico, circa materiam proprij obiecti, quæ ſpecies lucis & coloris in particulari complectitur, aſpectum falli aliquando. Verbi gratia, ſi viſui cæruleus color obijciatur, nullus vmquam error accidet, quamdiu illum viſus vt colorem comprehendet, quæ eſt ratio obiecti formalis: at in ſpecie coloris errabit is cuius oculi aurigine perfunduntur, quia illi viridis apparebit, ob tranſparentem bilis flauedinem, quæ cum cæruleo viridem componit, vt libro primo propoſit. 39. oſtenſum eſt. Sic ophthalmicis, quorum oculi phlegmone accenduntur, ob ſanguinis infectionem idem cæruleus color purpureus conſpicietur. Nam rubeus cæruleo mixtus purpureum gignit, vt eodem loco libri primi docetur: his enim idem prorſus euenit, quod iis, qui per tincta vitra proſpiciunt. Quocircà cùm Ariſtoteles libro ſecundo de anima c. 6. text. 63. ſenſibile proprium hoc E nomine commendat, quòd circa illud non contingat ſenſum errare, intellige de formali ratione obiecti proprij, vt iam diximus, vel, vt ipſemet exponit Philoſophus, viſum non errare dum viridem colorem percipit; nec guſtum errare, dum percipit amaritudinem; ſed errare cùm has qualitates illis ſubiectis attribuunt, quibus verè non inſunt, vt dum ictericus pannum hunc, qui cæruleus eſt, viridem putat; aut dum bilioſa æſtuans febre, mel iudicat amarum.

Dico tertiò, circa communia obiecta pleraſque aſpectus hallucinationes verſari, quarum exempla nihil attinet hoc loco repræſentare, cùm de his præcipuè totus hic quartus Opticorum liber inſcribatur. cumque plurimæ earum eiuſmodi ſint, quæ negari omnino non poſſunt, & non paucæ extent cauſæ, quæ tanta veri ſimilitudine oculos perſtrin- F gunt, vt mentis etiam conceptum æſtimationemque euertant; iure hoc nobis concedi poſtulamus, viſum ſubinde & falli, & fallere.

Reſtat, vt argumentis, quæ pro Epicureorum ſententia initio propoſita ſunt, fiat ſatis. Ad primum igitur reſpondetur: Si perpetuò mentis aciem ſenſus eluderent, nulla ſcientia dari poſſet, quod Academici perſuadere contendunt; & ſi numquam fallerent, vnico actu certiſſima haberetur experientia. Nunc autem medio modo res ſe habet: nam tametſi nonnumquam labantur ſenſus, plerumque tamen non errant. Hinc fit, vt tum primùm certa ſit experientia, cùm plurium actuum ſibi conſentientium repetitione firmatur. Non enim ad ſcientiarum primordia, communiumque notionum conſtitutionem,

vnicus

vnicus actus magnopere iuuat; ſiquidem error huic ſubeſſe poteſt, qui lateat; at ſæpè ac ſæpiùs repetitus iudicium veritatis corroborat, quouſque tandem in communem aſſenſum tranſeat. vnde poſteà velut ex primis principiis ſcientiæ per ratiocinationem colliguntur. A

Ad ſecundum argumentum, negandum ſpeciem ſemper eſſe obiecto ſimilem. nam ſæpè vel ob nimiam diſtantiam, vel propter medij interiecti conditionem, aut ſitum, aliámve ob cauſam, ex iis quas mox ſumus allaturi, à rebus diſſentit. Vt ſi quis per flauum vitrum cæruleum pannum intueatur, viridem iudicabit: nam ſpecies viroris in oculo reuerà exiſtit, mixta nimirum ex vitri & panni qualitatibus. Sic obliquatæ magnitudines contractas ſpecies mittunt, quæ proinde res aliter, quàm ſunt, repræſentant. Sic à B rebus longè diſſitis imagines attenuatæ, ac rebus minores protenduntur. Ac eodẽ modo in ceteris. Hinc igitur fraus in intellectu interuenit, quòd ſpecies ad organum appulſæ, diuerſæ à rebus exiſtant: alioquin, vt Cicero ſcribit lib. 2. Academ. quæſt. *maxima eſt in ſenſibus veritas, ſi & ſani ſunt & valentes, & omnia remouentur, quæ obſtant & impediunt.*

Ad tertium reſpondetur nihil aliud reuinci, quàm ſenſus non ſemper errare, quod Academici perſuadere nitebantur, aduerſus quos eo loci diſputat Tertullianus: ſed ſæpè etiam vera nuntiare; aut ſaltem, licet ipſi fallantur, veram tamen rei notionem animo ingenerare, ſi videlicet ex aliarum circumſtantiarum inſpectione mens errorem externæ potentiæ deprehendat, corrigatque. C

HYPOTHESIS II.

Omnes aſpectus fallacias aut deprauato intuitu, aut falſa æſtimatione ſcientiáque, aut vitioſo ſyllogiſmo inferri.

Ex iis, quæ ſuperiore libro ſæpiùs ſunt repetita, manifeſtè conſtat, omnia quæ oculis obijciuntur, aut ſolo aſpectu dignoſci, aut adhibita externo obtutui mentis cognitione ſcientiaque, aut accedente his etiam ſyllogiſmo ſeu argumentatione aliqua. Solo aſpectu percipiuntur illa, quæ propria vocantur obiecta viſus, vt lux & color. Scientiâ verò illa omnia, quæ ſunt ad aliquid, vt magnum paruũ, ſimile diſſimile, æquale inæquale, ceteraq; eiuſmodi. res enim ipſas ſimul intellectu acceptas eſſe oportet, ex quarum D mutua comparatione habitudines illæ in cognitionem veniant. Syllogiſmo denique cognoſcuntur ea quæ ad ſui perceptionem aliarum rerum præcognitione indigent: ſic diſtantia ex multitudine corporum, quæ inter rem & intuentem interijciuntur: ſic locus ex rei ipſius diſtantia, reſpectuque partium vniuerſi: ſic vera rei magnitudo ex magnitudine apparente diſtantiaque: ſic motus, præſertim ſi tardior ſit, ex corporis quieſcentis vicinitate: ſic denique plurima alia ex aliis tacitè argumentando colligere ſolemus.

Igitur error in his quæ ſolo aſpectu percipiuntur, ex deprauato intuitu proueniat neceſſe eſt, vt cùm propter interualli immenſitatem ſol nobis pedalis magnitudinis apparet. Ex falſa verò æſtimatione error in iis tantùm rebus obuenire ſolet, quas ſola interna facultas aſſequitur, vt cùm quis eminùs ſpectatum ignem ſtellam putat, aut tinctam cryſtallum pro gemma accipit, aut cognatum pro fratre, aut pro amico hoſtem, aut pro peregrino latronem videre ſe arbitratur. Denique ex vitioſo ſyllogiſmo error accidit in iis rebus, quæ ratiocinatione ex aliis colliguntur, vt cùm delatis nubibus lunam moueri putamus, & quieſcere quod loco procul diſſito mouetur. E

Vitioſus ſyllogiſmus proprio nomine paralogiſmus nuncupatur; in cuius vel propoſitione vel demonſtratione peccatur. In propoſitione quidem tribus modis. Primò, cùm falſum pro vero aſſumitur, vt ſi res quæpiam è longinquo ſpectata remotior eſſe exiſtimetur, quàm ſit reuerà, atque ex ea perſuaſione maior credatur, falletur animus veram rei magnitudinem ex falſa diſtantiæ præſumptione concludens. Secundò, cùm ex particulari de vniuerſo genere ſtatuitur; quod perfrequens eſt, vt cùm inſpectis nonnullis picturæ partibus totam nos perluſtraſſe arbitramur; aut cùm ex vngue leonem colligimus. Qua in re nullus quidem error accidit, quando in particulari aſſumitur proprietas alteri ſpeciei minimè conueniens: vt ſi ex vno homine diſciplinæ capace vniuerſos homines capaces diſciplinę aſtruamus; tamen vniuerſa concluſio ex particulari inefficax eſt ac ſubiecta fallaciæ. Tertiò, cùm quidpiam à propoſito alienũ aſſumitur: vt cùm quis rem obiectam longiùs abeſſe putat, quòd eam obſcuriùs videat, hoc inquam impertinens eſt ratiocinandi genus: obſcuritas ſiquidem viſionis non ex ſola diſtantia, verùm etiam ex luminis abſentia, atque ex ipſius organi viſiui infectione, facultatiſque imbecillitate obuenire F

A uenire poteſt. Quare falletur ille interdum, qui ita argumentabitur, remotum aliquid iudicans quod propè eſt, ex ipſius aſpectus obſcuritate. In argumentatione non ſecùs ac in propoſitione ipſa multis erratur modis, vt docet Ariſtoteles in Analyticis, quos facilè eſt ad fallacias aſpectus per accommodationem transferre. At quia ea res per ſe clara eſt ac facilis, nobis in pręſenti ſit ſatis hoc vniuerſè ſuppoſuiſſe, tot modis circa res viſiles falli nos poſſe, quot modis tum ab externis tum ab internis facultatibus error committi poteſt.

HYPOTHESIS III.

B *In octo circumſtantiarum aſymmetria omnes errorum cauſas conſtitutas eſſe.*

LIBRO primo ſex omnino rei aſpectabilis conditiones ad viſionem neceſſarias eſſe diximus: Illuſtrationem, de qua propoſit. 58. Diſtantiam ab oculo, de qua propoſitione 56. Situm ſeu oppoſitionem, de qua propoſit. 55. Magnitudinem, de qua propoſit. 54. Opacitatem, de qua propoſit. 53. Medij perſpicuitatem, de qua propoſitione 57. Quibus ſi adijcias Moram, quam propoſit. 78. ad perfectam viſionem depoſci oſtendimus; itemque Organi integritatem, quam ſtolidum eſſet in controuerſiam vocare; octo erunt omnino, quæ ad accuratam viſus functionem neceſſariò conſpirant.

C In quibus ſane ampliſſima eſt eius magnitudinis varietas, quæ maioris ac minoris ratione ſpectatur. atque in nonnullis mediocritas, in aliis extrema exquiſitæ viſioni magis conducunt: lux enim inprimis mediocris vtilis eſt. quod eleganter ediſſerit D. Chryſoſtomus homilia 5. de imcomprehenſibili Dei natura: *Quid*, inquit, *luce iucundius? quid radio ſolis acceptius? attamen res hæc tam iucunda, tam accepta & placida, vbi ſupra modum ſeſe oculis noſtris obtulerit, grauis moleſtaq́ occurrit. Quamobrem Deus immortalis noctem diei ſuccedere voluit, quæ oculos fatigatos demiſſis genis operiret, & pupillis quietem reconciliaret, atque ita vim recrearet videndi, & ad futurum officium redderet aptiorem. Hinc etiam vigiliæ & ſomnus, res inter ſe cōtrariæ, pariter iucundiſſimæ accidunt ſuæ moderatione viciſſitudinis; & cùm lucem ſuauem nominemus, ſomnum quoque ſuauem dicimus,*
D *qui nos dimouere à luce conſueuit. Ita omnibus in rebus graue moleſtumq́ eſt, quod immodicum; ſuaue, vtile, & iucundum, quod modicum.* Igitur lux maxima obtutum hebetat, atque aciem retundit; minima verò latentia obiecta ad actum non traducit. quo fit vt parietes impēsè nigri in obſcuro loco ſubinde non appareant, cumq́; tranſitum præbituri videantur, in eos nonnumquam homines incauti impingunt. Sic immenſa diſtantia viſilia extra conſpectum defert, proxima verò obtutum confundit & diſſipat. quare medium quoddam vtile eſt interuallum iuſtitia ad aſpectum accommodatum. Sic quæ obliquè viſui obijciuntur aut ab axe optico declinant, minùs conſpicua ſunt, vti & exigua corpuſcula, quæ niſi directè opponantur, & propè ſint, non apparent. Rurſus ſi diaphana ſint ea quæ oculis obiectantur, colores eorum nigri videntur. nam in ſpectabilibus rebus opacitas commendatur, quæ aſpectum ſiſtat ac terminet; in medio autem tranſparentia neceſſa-
E ria eſt, quæ rerum ſimulachra ad aſpectum transfundat. Quocircà ſi medium fumo vaporibúſve craſſeſcit, res propoſitæ minùs articulatè cernuntur: & ſi tempore exiguo viſus rei conſiderandæ immoretur, nihil perfectè comprehendet. Demum ob potentiæ imbecillitatem aut ſenſorij deprauationem, contingit quoſdam propè, alios eminùs nihil diſtinctè contueri: hinc etiam nigredinis in re non nigra apparentia, viſus arguit defectionem. Nam viſionis interceptio, tenebrarum aut nigredinis ſpeciem oſtendit, vt in iis videre eſt, qui animo delinquunt. Hinc præthereà in pariete albo obſcuræ maculæ interdum putantur vmbræ.

Sunt itaque in his omnibus quidam gradus aſpectui ſymmetri atque accommo-
F dati, *quos vltra citraq́ nequit res vlla videri:* quare, vt idem loquitur D. Chryſoſtomus loco ſuperiùs citato, *ſinguli noſtri ſenſus modum, normam, & limitem certum habent à natura datum.* Cùm verò oporteat conuenienti, & quaſi harmonica proportione hæc omnia ad viſus facultatem ſe habere: conſequens eſt, vt perturbata hac habitudine plurimæ deceptiones in viſus functionem irrepant; quarum exempla referre ſuperuacaneum ducimus, tum quòd ex vniuerſa hac tractatione innumera deſumi poſſint, tum quòd ipſius hypotheſis veritas adeò per ſe nota ſit, vt meritò eam nobis nulla adhibita demonſtratione concedi poſtulemus.

HYPOTHESIS IV. A

Errores viſus poſſe corrigi, tum mente, tum aliis internis externiſq; ſenſibus.

NON poſſe aſpectus fallacias ratione confutari, ex eo probari poſſe videtur, quòd ratio, viſu decepto, pariter circumueniatur. Eius ſiquidem operatio ex ſenſus apprehenſione dependet. Igitur ſi ratio viſus errorem emendare poſſet, ſe ipſa reprehenderet, atque ita numquam falleretur. ex quo fit, vt mens ſenſum labentem fulcire non poſſit. B

Sed quòd neque id ſenſus alij poſſint, probatur: quia circa diſtincta obiecta ſinguli verſantur, nec quidquam commercij inter ſe habent. Vnde de his ita præclarè cecinit Lucretij Muſa libro 4. de natura:

An poterunt oculos aures reprehendere? an auris
Tactus? an hunc porrò tactum ſapor arguet oris?
An confutabunt nares, oculíve reuincent?
Non, vt opinor, ita eſt. nam ſeorſum cuique poteſtas
Diuiſa eſt; ſua vis cuiq; eſt. ideoq; neceſſe eſt,
Quod molle aut durum eſt; gelidum feruénſve; ſeorſum
Id molle aut durum, gelidum feruénſve videri: C
Et ſeorſum varios rerum ſentire colores,
Et quæcumque coloribus ſunt coniuncta neceſſe eſt.
Seorſus item ſapor oris habet vim; ſeorſus odores
Naſcuntur; ſeorſum ſonitus: ideoq; neceſſe eſt,
Non poßint alios alij conuincere ſenſus.

Verùm enim verò quoniam conceſſum nobis hoc iam eſt, errores omnes, qui in viſus functionem irrepunt, ex aliqua cauſa prouenire; etſi non quoties cauſa erroris interuenit, aſpectum falli ſit neceſſe: dico tunc ſolummodò errorem obtingere, cùm erroris cauſa ignoratur: nam perfacile eſt, cognita fallaciæ cauſa, errantem facultatem & ſe ipſam reprehendere, & ab aliis tum ſenſibus tum intellectu reſtitui. Magnam ſiquidem D inter ſe ſenſus internæque potentiæ ſocietatem habent, ac mutua ſibi auxilia ſuppetiaſq; ferunt. Vnde quod in picturis prominere oculo videtur, id tactus planum indicat: & vnum percipit idem tactus, quod diſtracta luminum ſocietate geminum conſpicitur. Eodem modo, ſi vera rei diſtantia mente internóve ſenſu perſpecta ſit, vt libro tertio propoſit. 4. docuimus, & vera eius magnitudo cognita erit. nam tum ſolùm res minor, quàm reuerà eſt, apparet, cùm eius diſtantia ignoratur, vt infrà oſtendemus ſuo loco. Quare ſi erroris cauſam mens, aut internus externúſve alius ſenſus aſſequatur, errantem viſum facilè coarguet, atque ex aliarum circumſtantiarum vera notitia corriget.

Ad argumentum, quo probari videbatur non poſſe errores aſpectus ratione emendari; concedimus viſu decepto mentem pariter in eumdem errorem protrahi, ſi lapſus cauſam non percipiat: at ſi eam deprehendat, errorem reſtitui, ſeque mentem ipſam reprehendere. Vnde nullo pacto ſequitur, mentem numquam in errorem prolabi poſſe ductu oculorum: nam contingit ſubinde cauſam erroris ignorari. E

Ad alterum argumentum, quo idem de aliis externis ſenſibus oſtendebatur; dicendum quòd licet diſtincta ſint ſingulorum obiecta propria, tamen quædam communia ſint, ad quæ plures ſenſus attingunt. nec poſſe, vt argumentum rectè concludit, errores viſus qui circa lumen aut colores obueniunt, alio ſenſu dignoſci aut emendari; ſed circa communia obiecta alterius errores altero corrigi, nemo inficias ibit. *Quocircà*, inquit, D. Nemeſius libro de natura hominis cap. 7. *interdum aſpectus ceterorum ſenſuum teſtimonio indiget, cùm id quod cernitur artificio ad fallendum factum fuerit, vt in pictura. Nam pingendi artis opus eſt, fallere aſpectum non veris eminentiis & lacunis: ſi res eiuſmodi naturæ eſt, vbi opus ſit maximè quidem tactum adſciſcere; interdum tamen etiam guſtatum, aut odoratum, vt in pomo cereo.* Igitur in illis rebus quæ pluribus ſenſibus ſeſe offerunt, ſi vnus fallatur, alter verò rectè ſentiat, non erit à ratione alienum exiſtimare, illum qui falſa imagine decipitur, alterius incorrupto iudicio poſſe reſtitui: non ita quidem, vt ſenſus ille qui errat rectiùs iam ſentiat quàm priùs; ſed vt primaria facultas vtriuſque ſenſus functionem ſuperiori potentiæ transſcribat, quæ poſteà litem dirimit, atque alterum ex alterius veriore ſenſu erroris reum pronuntiat. F

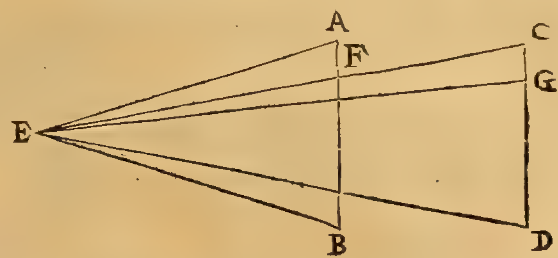
HYPO-

A

HYPOTHESIS V.

Maioribus ſpectata angulis diſtinctiùs euidentiuſq́ue internoſci.

SINT duæ magnitudines æquales A B & C D oppoſitæ viſui E; ſimili quidem oppoſitionis genere, at diſtantia inæquali: quemadmodum tota A B ſub maiori angulo videtur, quàm tota C D; ita quæcumque pars lineæ A B, puta A F, ſub maiori



B conſpicitur angulo, quàm pars ei æqualis in linea C D, cuiuſmodi eſto C G. Eſt enim angulus A E F maior quàm angulus C E G; & ita de ceteris partibus vtriuſque lineæ exiſtimandum eſt. Quare tota A B ſecundùm omnes etiam ſuas partes maioribus angulis ſpectatur, quàm tota C D. Ideoque vnaquæque etiam pars lineæ A B perfectiùs dignoſcitur, quàm quæ his æquales ſunt in linea C D, vt per ſe notum eſt.

Hoc ipſum Euclides ſuppoſitione vndecima ſuorum opticorum his verbis propoſuit: *Quæ ſub pluribus angulis ſpectantur, expeditiùs videntur.* Quorum verborum idem eſt, qui ſuperiorum ſenſus. Nam vt maiori angulo, ita pluribus A B ſpectatur quàm C D. Qua-

C les enim angulos numero quidem paucos, continet angulus C E D, tales, ſed plures, angulus A E B comprehendit. Exempli gratia, ſi ponatur angulus A E B duplus anguli C E D, ſitque angulus C E G quarta pars anguli C E D, erit idem angulus C E G anguli A E B pars octaua. quocircà quales angulus C E D continet quatuor, tales A E B angulus octo complectitur. Et quod de totis dictum eſt, id in partibus oſtendi poteſt.

Verùm quamuis idem eſſe videatur pluribus angulis ſpectari, quod maioribus; tamen multitudo angulorum non ita euidenter cauſam perſpicacioris intuitus exponit, vt magnitudo. Nam quo magis attenuantur anguli, eò minùs perfectè res cernuntur, quoad tandem ſub inſenſibilibus angulis res ipſæ inſenſibiles euadant. Et licet plures inſenſibiles anguli in vnum conueniant angulum; non tamen ratione multitudinis rem conſpicuam

D facient: quoniam enim ſinguli ſenſum fugiunt, & partes ſingulis ſubtenſæ penitus deliteſcunt; quare & totum imperceptibile fit neceſſe eſt. Non igitur ob multitudinem angulorum, ſed ob eorum amplitudinem res obiectæ euidentiùs conſpiciuntur.

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA DISTANTIAM.

E

DEFINITIONES.

I.

Iuſta Diſtantia ea eſt, in qua apparent partes, quæ totius comparatione ſenſibilem proportionem habent.

QVAMVIS libro primo propoſitione 56. oſtenſum ſit, viſum ſuapte natura infinitè protendi; tamen ex ſequente ibidem propoſitione 57. liquet obiecti conditionem obſtare, quo minùs ad quodcumque ſpatium reipſa ex-

F tendatur, quòd nimirum omne obiectum ſpatio definiatur, vltra quod videri non poteſt. Quocircà ratione obiecti certa quædam diſtantia ad exactum intuitum exigitur, quam tum iuſtam ſeu mediocrem, ac viſui proportionatam eſſe dicimus, cùm in ea diſcerni queunt partes, non illæ quidem atomæ, ſed quæ totius comparatione ſenſibilem magnitudinem proportionemque obtinent. Hæc iuſtæ diſtantiæ explicatio omnem illam latitudinem complectitur, quæ inter extrema interiacet. Non enim in præſenti nobis propoſitum eſt eam obiecti diſtantiam deſcribere, qua omnes eius partes quàm commodiſſimè aſpectus internoſcat; ſed illam tantùm quæ ab immoderata ſeu nimia diſtinguitur.

II. A

Immoderata diſtantia illa eſt, qua partes ſenſibilem habentes proportionem ad totum deliteſcunt.

EXPLICATA diſtantia mediocri, quæ immoderata ac nimia cenſeri debeat, maniſeſtè colligitur. Eſt namque maior æquo diſtantia, cùm partes, quarum totius comparatione notabilis eſt magnitudo, longiùs à viſu abductæ, ita extenuantur, vt ſenſum penitus fugiant; quæ proinde diſtantia nimia dicitur, quòd viſionis metam excedat, ad quam ſcilicet vis oculorum attingere nequeat. B

III.

Quæ maiori viſibili mediocris eſt diſtantia, ea minori eſt iuſto maior.

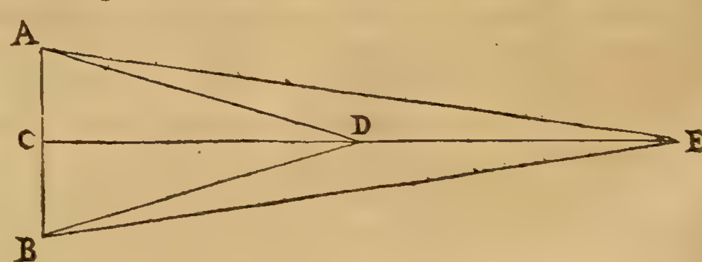
PERSPICVVM ſanè hoc eſt. ſiquidem in eadem diſtantia maioris obiecti maior eſt angulus quo ſpectatur, quàm minoris. nam per 18. primi Euclidis omnis trianguli maius latus maiorem angulum ſubtendit. Fieri itàque poteſt, vt duarum magnitudinum inæqualium pari interuallo ab aſpectu diſiunctarum, maioris quidem partes C notabilem habentes proportionem ad totum, ſenſilibus angulis reſpondeant; minoris verò partes, inſenſilibus. Quare eadem diſtantia maioris obiecti comparatione mediocris eſt, at minoris reſpectu immoderata.

Ex quo ſubinferre licet iuſtum iniuſtumque interuallum nequaquam abſolutè dici, ſed obiecti comparatione. Vnde non modò eadem diſtantia, vnius obiecti reſpectu mediocris eſt, alterius verò nimia: verumetiam maior diſtantia moderata eſſe poteſt, atque obtutui proportionata; minor autem fines obtutus excedens: hæc ſcilicet minoris obiecti, illa verò maioris collatione: non enim vno eodemque modo in eadem diſtantia maius ac minus perſpiciuntur.

PROPOSITIO I. THEOREMA. D

Diſtantiæ minores ſemper, quàm reipſa ſint, conſpiciuntur.

ESTO diſtantia C E, quæ bifariàm diuidatur in D, ſic vt C E dupla ſit ipſius C D: dico diſtantiam C E nequaquá apparere duplam diſtá- E tiæ C D, ſed dupla minorem. A viſibus enim A & B radij ad



vtriuſque diſtantiæ terminum educantur A D & A E, item B D & B E. quoniam igitur libro tertio propoſitione 4. oſtenſum eſt, diſtantias ex axium opticorum longitudinibus cognoſci; ita erit apparens diſtantia C E ad C D diſtantiam apparentem, quemadmodum axis opticus A E apparens, ad axem opticum A D apparentem comparatus. Sed quemadmodum angulus A B E ad angulum A B D, ita axis apparens A E ad axem AD apparentem per 9. propoſit. libri tertij: angulus autem A B E maior quidem eſt, at non duplo maior angulo A B D, cùm per quintum lemma minor ſit angulus D B E quàm angu- F lus A B D. Minor ergo quàm dupla proportio eſt apparentis axis optici A E ad A D axem apparentem: ac proinde minor etiam quàm dupla proportio eſt apparentis diſtantiæ C E ad diſtantiam C D apparentem; eſt autem reipſa dupla proportio. Ergo apparet minor quàm reipſa ſit; quòd erat demonſtrandum.

Deinde cùm dictum ſit libro tertio propoſit. 2. per interiecta corpora, velut terræ ſuperficiem, diſtantias cognoſci: ſit inter videntẽ & D punctum viſibile interiecta terræ ſuperficies C D; inter ſignum verò E & videntem ſit expanſa terræ ſuperficies C E dupla ipſius C D, ſic vt D E æqualis ſit ipſi C D, at illa remotior, idcircò erunt lineæ A E & A D rectis A D

& A C

A & A C maiores, ac proinde per quintum lemma angulus E A D angulo D A C minor erit, & compoſitus E A C ipſo D A C minor quàm duplus: at cùm per nonam propoſit. lib. tertij ita ſit apparens terræ ſuperficies C E ad eius portionem C D, vt eſt angulus C A E ad angulum C A D, apparebit diſtantia C E minor, quàm dupla ipſius C D, atque adeò quàm reipſa ſit minor; quod erat demonſtrandum.

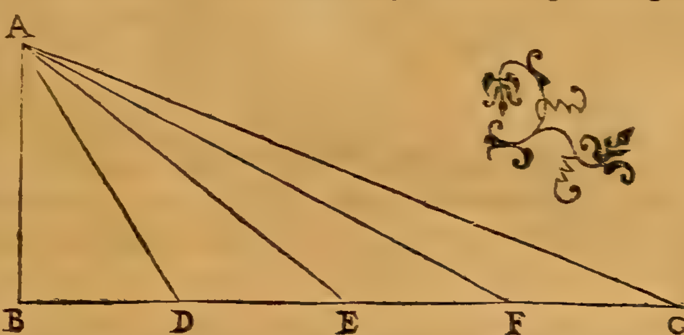
Erroris cauſa eſt inæquale angulorum incrementum; non enim illi æqualibus diſtantiarum adiectionibus pares admittunt acceſſiones, ſed longiore ſemper receſſu minores, vt oſtenſum eſt.

Errorem mens corrigit ex comparatione ſimilium diſtantiarum, quas aliàs ſæpè per-
B uidit. Comparationem porrò homines plerumque faciunt ad terræ ſuperficiem, non verò ad alia interiecta corpora: illam enim frequentiùs explorare conſueuerunt pedum aut paſſuum modulis, dum vel eam ſæpè perambulant, vel dum adhibita regula eam ad amuſſim emetiuntur. Quo verò maiorem quis hac in re vſum experientiamque habet, eò certiùs iudicat de inſuetis; inexpertus autem ſæpiùs grauiuſque hallucinatur.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Eorum quæ in directum longo ordine exponuntur æquales inter-
C *capedines, quò remotiores eò ſemper minores apparent.*

SIT viſus A, terræq; ſuperficies B C, in qua ſint longo ordine expoſita ſigna B, D, E, F & C, paribus interuallis ab inuicẽ diſiuncta, ad quæ radij emittantur ab viſu A, nempe A B, A D, A E, A F & A C. Cùm per quintũ lemma angulo B A D minor ſit angulus D A E, & hoc
D minor angulus E A F, ac minimus omnium ſit F A C, neceſſe



eſt ipſas ſignorum intercapedines, quò remotiores eò minores apparere, nempe ipſâ B D minorem D E, & hac E F minorem, minimam autem F C. quam per 9. propoſitionem lib. 3. ita ſe habent apparentes rerum magnitudines, vt anguli quibus ſubtenduntur.

Fallaciæ cauſa eadem eſt, quæ præcedentis, nimirum anguli mutatio, quæ veræ diſtantiæ minimè reſpondet, ſed quæ augmento veræ diſtantiæ ſemper eſt minor, decremento verò maior. Vel cauſa eſt aſpectus, radiorumque incidentium obliquitas, qua fit vt per æqualia diſtantiarum incrementa, angulis ipſis minores ſemper fiant acceſſiones.

CONSECTARIVM.

E *Superiores ædificiorum ordines reſupinari videntur.*

EX hac eadem fallacia ille quoque error emanat, quo in ædificiis ſuperiores ordines reſupinari, vt Vitruuius loquitur, hoc eſt poſteriorem in partem reclinari videntur, cuius fallaciæ cauſam Vitruuius propoſuit lib. 3. cap. 3. his verbis: *Quo enim altiùs oculi ſcandit acies, non facilè perſecat aëris crebritatem: dilapſa itaque altitudinis ſpatio, & viribus extrita, incertam modulorum renuntiat ſenſibus quantitatem. Quare ſemper adijciendum eſt rationis ſupplementum in ſymmetriarum membris, vt cùm fuerint in altioribus locis opera, aut etiam ipſa coloſſicotera, certam habeant magnitudinum rationem.* Et paulò pòſt
F eodem capite, vt huic neceſſario malo aliqua ſaltem ex parte occurrat, hanc præſcribit legem: *Membra omnia, quæ ſupra capitula columnarum ſunt futura, id eſt, epiſtylia, zophori, coronæ, tympana, faſtigia, acroteria, inclinanda ſunt in frontis ſuæ cuiuſque altitudinis parte duodecima: ideò quòd cùm ſteterimus contra frontes, ab oculo lineæ duæ ſi extenſæ fuerint, & vna tetigerit imam operis partem, altera ſummam, quæ ſummam tetigerit, longior fiet. Ita quo longior viſus lineæ in ſuperiorẽ partem procedit, reſupinatam facit eius ſpeciem; cùm autem, vti ſuprà ſcriptum eſt, inclinatæ fuerint, tunc in aſpectu videbuntur eſſe ad perpendiculum ac normam.* Picturis etiam, quæ editiori loco collocantur, id magnam affert venuſtatem, ſi anteriorem in partem nonnihil inclinentur, ſic enim aſpectantibus ab imo propenſiores fiunt, & tamen à perpendiculi rectitudine minimè abeſſe videntur.

A

PROPOSITIO III. THEOREMA.

In rerum diſtantiis tum maximè viſus hallucinatur, cùm aut viſile longiùs diſtat, aut cùm hoc inter & viſum nullum ſpectabile corpus intercedit.

HÆC propoſitio bipartitò diuiditur, quoniam duas exponit primates errorum cauſas, quarum altera eſt immoderata diſtantia, altera medij interiecti inanitas. Ac prior quidem propoſitionis pars ex eo poteſt demon- B ſtrari, quòd maior ſit proportio diſtantiarum, quàm angulorum, ſub quibus illæ continentur, vt libro tertio propoſitione ſeptima eſt demonſtratum. Hinc enim fit, vt poſtquam diſtantiæ plurimùm excreuerunt, licet deinceps magnis acceſſionibus producantur; anguli tamen non pro rata augeantur, ſed ſemper minùs, vt propoſitione præcedente oſtenſum eſt, quoad tandem inſenſibilis fiat angulorum mutatio, quæ notabili diſtantiarum productioni reſpondet.

Poſterioris verò partis ratio eſt, quoniã frequentiùs conſueuit aſpectus diſtantias per interiecta corpora explorare, vt lib. 3. propoſ. 2. docuimus, præſertim cùm breui admodum termino definita ſit ea diſtantia, quam viſus ex axium opticorum longitudine dignoſcere exactè poteſt. Cùm verò corpora aliqua inter viſum ac viſile interpoſita ſunt, eaq; ordine C quodam diſpoſita, ex horum intuitu mens numerando faciliùs diſtantiam colligit. Exempli gratia, fingatur longiſſima porticus pedum quadringentorum aut ampliùs hinc perpetuo pariete, illinc columnis ſubnixa, ſitq; eius longitudinis medium aſpectu inueſtigandum. Id ſanè nullo negotio is aſſequetur, qui ad columnarum numerum attendat. nam eo conſiſtens loco, vnde æqualem numerum columnarum vtrimque ſpectet, ibi medium longitudinis deſignabit. At ſi ſolam terræ ſuperficiem inſpiciat, aut perpetuum parietem incruſtatum cui vicinus ſit, haud facile erit medium longitudinis definire: ſiquidem diſtantia pedum ducentorum, quæ hinc inde relinquitur, ad altitudinem ſtaturæ humanæ comparata metas iuſtæ proportionis excedit, ſic vt decem aut etiam viginti pedes in fine adiuncti aut detracti, nullum ſenſibile diſcrimen quoad aſpectus æſti- D mationem inducant, propter anguli inſenſibilitatem.

Hinc multæ obueniunt deceptiones, è quibus illuſtriores quaſdam hîc attexere lubet, velut huius propoſitionis conſectaria.

CONSECTARIVM I.

Arborum & columnarum anteriorem in partem longo ordine expoſitarum, quæ longiſſimè diſtant, coniunctæ videntur.

E

IN promptu eſt huius conſectarij cauſa. Facit namque immoderata diſtantia, vt remotiorum arborum vel columnarum interſtitia viſu non percipiantur, ſcilicet propter angulorum, qui eis reſpondent, inſenſibilem tenuitatem. hi enim, vt propoſitione ſecunda eſt demonſtratum, quantò ad remotiores diſtantias attinent, tantò ſemper pro rata anguſtiores euadunt, quouſque tandem aſpectum omnino effugiant: quod cùm accidit, ipſæ etiam intercapedines rerum longiùs diſſitarum ab aſpectu ſurripiuntur. Vnde res eæ coniunctæ videntur, quæ alioquin non mediocri interuallo diſtant. Ea nimirum vis ineſt obliquitati obtutus, vt quo obliquior eſt, eò minores comprehendat eas magnitudines, quæ reipſa æquales ſunt, aut etiam maiores. Eſt porrò remotiorum interſtitiorum obliquior ſemper intuitus, igitur & minor angulus quo videntur, ac tandem etiam inſenſi- F bilis. Quocircà arbores ac columnæ in directum exporrectæ, quæ longiſſimè diſtant, coniunctæ videntur.

Quod de arboribus atque columnis dictum eſt, hoc in rebus aliis quamplurimis locum habet. omnibus ſiquidem commune eſt longiore receſſu earum magnitudines ſecundùm aſpectum minui, quòd pyramidum opticarum anguli, qui ad vertices conſiſtunt, in anguſtum contrahantur, cùm illarum baſes longiùs abſiſtunt. Quoniam itaque rerum intercapedines quamdam magnitudinum rationem habent, his idem quod rebus accidere ipſis neceſſe eſt.

CON-

A

CONSECTARIVM II.

Qui procul ab amne diſtant, res vlteriores à citerioribus non diſtinguunt.

SIQVIDEM propter aluei profunditatem aquæ ſuperficies ſpectari non poteſt: quamobrem ſpatium, quod latitudo fluminis occupat, per ſe viſus non aſſequitur. Vt enim libro tertio propoſit. 5. oſtenſum eſt, diſtantiæ maiores per interiecta corpora diſtin-
B guuntur. Igitur è toto ſpatio, quod inter videntem & res vltra amnem conſtitutas diffunditur, ea portio ſubduci debet, quam latitudo fluminis non apparentis complectitur; quod enim non ſpectatur, pro nihilo cenſeri debet. Quare res vlteriores ac citeriores, quas deliteſcens aqua diſcriminat, coniunctæ videntur per præcedens conſectarium, nec eas viſus diſtinguit. Vnde frequens hallucinatio contingit, qua etiam mens ipſa non rarò dubitat, an quos oculus eminùs conſpicit montes, vel campos, aut arbores, aut turres, citra flumen ſint, nec ne: cùm vicinum eſſe flumen conſtat. Sic ſæpè perpetuo gramine veſtita apparent prata quæ intercurrentibus riuis dirimuntur; horum ſiquidem alueos ſurrecta herba ab aſpectu ſuffuratur.

Huic defectui duobus potiſſimùm modis ratio occurrere conſueuit. Alter eſt conſide-
C ratio illarum rerum, quæ eamdem fermè magnitudinem habent, vt ſunt arbores ac domus; has namque ſi ſolito maiore inæqualitate diſſidere conſpexerit, minores vlteriores iudicat, maiores verò citeriores, vtpote propinquiores. Alter eſt coloris inſpectio: nam quæ longiùs diſtant, cùm per aëris denſitatem cernuntur, cæruleum quodammodò, ſeu nebuloſum colorem affectant. vnde fit, vt arbores, quarum viror herbaceus eſt ac naturalis, propinquiores; quarū verò color ærugineus eſt magis, remotiores eſſe conuincantur.

CONSECTARIVM III.

Planetæ ac ſtellæ fixæ, quantum à nobis diſtent, aut quæ plus
D
minúſve, viſus non aſſequitur.

SI vaſtiſſima terræ moles cæli comparatione puncti inſtar ſit, vt veris rationibus Aſtronomi probant, perſpicuum ſanè eſt, quantò minus æſtimari debeat oculorum interuallum: vnde liquidò conſtat, angulum qui huic ceu baſi inſiſtit, & ad cælos vſque verticem protendit in concurſu, indiuiduum omnino atque imperceptibilem eſſe. Nec vllum eius notabile incrementum aut decrementum percipi poſſe, ſiue ad fixa, ſiue ad errabunda ſidera iugati axes optici euibrentur. Nullum igitur diſtantiæ diſcrimen in his vmquam poterit notari, ſi ſoli aſpectui credatur. At ratio huic obſcuræ inueſtigationi plurimum attulit adiumenti: multis ſiquidem præclarè inuentis, quæ optica ex ſe fudit, illuſtres quaſdam veritates patefecit, de quibus alius erit diſſerendi locus; minimè tamen
E ab hoc inſtituto alienus, cùm illa ex huius ſcientiæ arcanis ſint deprompta.

CONSECTARIVM IV.

Cælum terræ cohærere in ambitu horizontis videtur.

HVIVS rei hæc eſt genuina cauſa, quòd ſpatium terram inter cælumq; diffuſum, quà ſpectabilis horizon vtrumque attingit, viſus non aſſequatur; vtpote ſolo aërio inani obſeptum; omni autem ſolido corpore vacuum. Quod cùm ita ſit, ſoleatque ex interiectis corporibus longiores diſtantias viſus explorare, vt libro 3. propoſit. 5. tradidi-
F mus; neceſſum eſt huic phantaſiæ idem prorſus euenire, quod in rebus præterfluente amne diremptis conſectario ſecundo oſtendimus, vt nimirum cælum terræ coniungi viſus arbitretur, niſi mens cæli ſublimitatem aliunde edocta errorem corrigat. Id Cleomedes quoque libro 1. circularis inſpectionis his verbis propoſuit: *Cùm mare nauigamus, in quo terra loco non ſpectatur, circùcircà in horizonte nobis cælum imaginamur aquam contingere. At cùm eò peruenerimus, vbi nobis imaginamur cælum maris aquas contingere, rurſus ſpectatur ſupernè incubare: procedendoq; quouis nauigio id contingit. Proinde ſi nauigiis aut ambulando terra circumeatur, nulla pars erit, vbi cælum non ſupernè incubet.* Hinc idem Cleomedes cælum probat rotundum eſſe; ſed & terrarum aquarumque congeſtam

molem ſphæricum habere ſchema, ex eadem aſpectus apparentia conſtat. Hinc fit etiam A vt ſol occidens mergi ſub vndas pelagi ab infantibus rudioribuſque credatur, vti ex aquis prodire cùm primùm oritur, propter eam quam diximus aſpectus fallaciam.

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

Subinde remotiores, plurimùm tamen propinquiores eæ res exiſtimantur, quarum intermedium ſpatium non percipitur.

Ex ſuperiore propoſitione palàm eſt plurimos errores ex intermedij ſpatij B ignoratione prouenire, quod quidem tum maximè vſu venit cùm inter ſpectatorem & rem viſilem nullum corpus conſpicuum intercedit. Nunc verò duplex fallaciæ genus ex eadem illa cauſa prognatum proponitur. Alterum eſt, cùm res per inane ſpectatæ æquo propinquiores vidētur: alterum, cùm iuſto longiùs abeſſe exiſtimātur. Ac falli quidem interdum ex hac cauſa aſpectum poſſe nemo inficiabitur, cùm certò conſtet internum ſenſum omni externo præſidio deſtitutum non poſſe de propoſita rei diſtantia per ſe iudicare. Fortuitò ergo & quaſi diuinando de ea coniecturam facit. Coniecturale autem iudicium, quia non ex reipſa, ſed ex priuata opinione ducitur, ſæpè fallit, & nunc in vnam nunc in alteram partem à vero abducit: ita ſcilicet ſubductis mediis corporibus aliquando propiùs, aliquando lon- C giùs ipſum viſile abeſſe mens auguratur, quàm ſit reipſa. Nunc vtrumque ſubinde euenire, duobus his conſectariis è millibus deſumptis oſtendamus. nil enim vetat à poſteriori effectu cauſam probari.

CONSECTARIVM I.

Cælum prope horizontem longiùs à nobis diſtare videtur, quàm iuxta verticem.

Hic enim nullum corpus, illic verò interiacet terræ ſuperficies. Et quamuis reuerà longiùs à nobis cælum diſtet circa horizontē ꝑpter terræ latitudinem; hoc tamen D diſcrimen cæli comparatione inſenſibile eſt. Vnde in aſtronomicis conſiderationibus, quæ per viſum fiunt, aut vmbram, nulla eius ratio habetur: ſed, ac ſi centrum viſus noſtri in centro mundi exiſteret, omnia præſtantur. Apparet autem cælum nobis ad horizontem manifeſtè remotius, propter interpoſitam terræ ſuperficiem; ad verticem autem propinquius, ob ſpatij interiecti ignorationem. Palàm igitur eſt ſubinde propinquiores res illas exiſtimari, quarum interiectum ſpatium ignoratur.

CONSECTARIVM II.

Nubes terræ adhærentes, propè; auulſæ, longiſſimè abeſſe videntur. E

E Paludoſis locis dum ſolaribus radiis percuſſa terra incaleſcunt, denſi quidam vapores non raro ſubleuari conſpiciuntur, æſtiuo præcipuè tempore, pacato tranquilloq; cælo, & horis aliquot poſt ſolis exortum. Hi cùm primùm è terra aut ſuperficie aquæ prorumpunt ſenſim coacti denſantur; deinde adminiculum quærentes ſecundùm terræ ſuperficiem perreptant, & ad eminentiora loca naturæ ductu contendunt; vnde tandem inſita leuitate auulſi in ſublimi pendent, & more aliarum nubium ventorum impetu rapiuntur.

Qui hoc naturæ opus attentiùs contemplantur, illas vaporum collectiones, priuſquam à terræ contactu ſeparentur, propinquas vident, cùm nimirum breue terræ ſpatium in- F teriectum animaduertunt: vt autem à terra primùm ſecretæ liberè vagantur, longinquitatem illarum mirantur, cùm cælo proximæ, aut multis paſſuum millibus abeſſe videantur. Ita enim omnino apparent, quemadmodum ceteræ nubes, quas longiſſimè diſtare imperitum vulgus ſolo aſpectu arbitratur; cùm tamen non raro breui abſint interuallo.

Huic experientiæ ipſe in primis ſubſcribo, oculatus teſtis, & non infrequens fallaciæ admirator. Siquidem numquam adeò vicinas eſſe nubes haſce crediďiſſem, niſi momento antè temporis è proximo terræ loco diuelli eas conſpexiſſem. quod ipſum ab aliis quoque non ſemel notatum fuiſſe comperi. Perſpicuum eſt igitur remotiores interdum apparere res illas quarum interiectum ſpatium non percipitur.

A Hæc quamuis ita ſint, crebriùs tamen vſu venit, vt viciniora illa iudicentur, quorum ſpatia intermedia non perſentiuntur. Eſtq; hoc magis è ratione deductum: nam cùm interiectum ſpatium ſit ipſa rei diſtantia, ſanè ſpatio ignorato, ipſa quoque diſtantia latet; hac verò non integrè percepta, minui cenſetur: ſiquidem quod non ſentitur, non eſſe exiſtimatur. Igitur propinquiora hæc videntur, cùm propinquiora illa ſint, quæ minùs diſtant.

Simile quiddam in temporis tranſactione oſtendi poteſt. Nam qui grauioribus occupationibus vrgentur, temporis prolixitatem non ſentiunt, citiuſque, quod longè futurum eſt tempus, aduentare mirantur, quòd nimirum multas intermedij temporis partes mens B præoccupata non ſentiat. Contrà verò qui futurum breui tempus otioſè opperiuntur, tarditatem incuſant, idq; propter præſentis temporis, cui mens continuò intenta eſt, diuturnitatem.

Sic qui à primo ſomno repentè expergiſcuntur, ſubinde multum, aliàs parum ſe dormiuiſſe exiſtimant. Tum quidem plus, cùm longas hiſtorias ſomniando percurrerint; ſiquidem tunc aliquam temporis intermedij notionem acceperunt: tum verò minùs, cùm profundè nec ad ſatietatem ſomno indulſerint, vtpote qui nihil temporis tacitè decurſi perſenſerint.

Qui verò animo delinquunt, ita inſtantia temporis præteriti ac ſubſequentis iungunt, vt continuum putent, quòd ſcilicet propter animi abſentiam nullam omnino medij temC poris cognitionem habere potuerint. Quare perinde ac ſi nihil temporis interlapſum ſit, præteritum futuro coniungunt. Eodem prorſus modo aſpectus diſiunctarum rerum extrema connectit, cùm interpoſiti ſpatij portio aliqua inuiſa preterlabitur. Hac enim velut interpuncta, quod reliquum eſt, vnum videtur; atque adeò quod longè diſſitum, propinquius fieri exiſtimatur.

CONSECTARIVM III.

Ignes noctu procul conſpecti viciniores apparent.

NEMPE quòd ſpatium interiectum, propter tenebras rebus omnibus offuſas, ex æquo æſtimari non poſſit. quamquam & alia eius rei cauſa eſſe poſſit, videlicet D opticorum radiorum infractio per aëris denſitatem obueniens; vnde etiam fieri videtur, quòd eadem lumina maiora, quàm reipſa ſint, conſpiciantur: vt & ſol, cùm ſub occaſum per medios vapores terrę cohærentes tranſparet; & luna, cùm ſole occumbente exoritur.

PROPOSITIO V. THEOREMA.

Sub tenebras, vt circa crepuſculum, quæ propè ſunt, remota eſſe creduntur.

QVOD hoc loco proponitur, ita quidem reipſa ſe habere frequens docet E experientia. Cauſa verò erroris hæc eſſe videtur, quòd res offuſæ tenebris obſcuram incertamq; imaginem oculis ingerant: qui proinde firmas acies dirigere in obiecta nequeant. Cumque hoc ipſum iis quoque accidat, quæ longè diſſita ſunt; arbitratur viſus ea quæ hoc modo conſpicit, longiùs diſtare, propter affectionis ſimilitudinem, eamdemque cum rebus diſſitis apparentiam.

Hoc deceptionis genere plurimùm capiuntur illi, qui ingruentibus tenebris iter faciunt. nam proximas ædes, eminùs ſe conſpicari arbitrantur; & arbores longè remotas, quibus admodum ſunt vicini; occurſanteſque ipſis homines, cùm proximi ſunt, è lonF ginquo aduentare exiſtimant.

Errorem verò mens corrigit ex perſpecta rerum magnitudine, vt ſi arbores in tenebris appareant ea magnitudine, qua maximæ quæque è propinquo cernuntur, mens iudicat eas longè abeſſe non poſſe, licet primò aſpectu remotiores videantur. Huic quoque rei auditus præſidio eſt, quippe qui inter ceteros externos ſenſus diſtantiam percipiendi vi pollet. Nam & ex æris campani ſono in turribus excitato, & ex humanis vocibus, muſiciſque organis in ædibus popiniſque perſtrepentibus, diſtantiæ magnitudo auditus ope colligitur. hæc enim ſi clarè audiantur, vicina loca eſſe oportet vnde proueniunt.

 A

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

Per nebulam turres ac montes longiùs, quàm ſereno cælo diſtare exiſtimantur.

HÆC fallacia ſuperiori per omnia ſimilis, quam & quotidiana experientia confirmat. perperam verò ex infractione eam fieri quidam arbitrantur. Nam quæ per nebulam fit radiorum infractio, vti per denſius medium rerum phantaſias adauget; quæ verò augentur, propinquiora fieri videntur. B Non igitur ex infractione hæc deceptio originem ducit.

Neque ex eo prouenit quòd interiecta corpora ab aſpectu ſurripiantur. Hinc enim viciniores potiùs res eſſe viderentur quàm longiùs diſſitæ, vt propoſitione quarta oſtenſum eſt: at remotiores apparent. non igitur ex hoc capite propoſitus error obuenire poteſt.

Dicimus ergo id ex eadem cauſa fieri, ob quam in tenebris res longiùs diſtare creduntur, quòd videlicet per nebulam iuxtà ac in tenebris res obſcurè appareant, eò ſcilicet modo quo ſpectari illæ ſolent, quæ longiſſimè diſtant.

PROPOSITIO VII. THEOREMA.

C

Quibus obtuſior eſt oculorum acies, his res quædam propinquæ longiùs abeſſe videntur.

FIT non raro vt ij qui imbecilliorem habent obtutum, è duobus obiectis æquè à viſu diſiunctis, id quod viuacitate colorum magis conſpicuum eſt, propinquius videatur; id verò remotius, cuius colores ſunt languidiores. Inde verò huius erroris cauſa ducitur, quòd propinquiora euidentius videantur, vt lemmate 2. ſuperiùs eſt præmonſtratum. Vnde mens ita ſecum tacite ratiocinatur: Hoc obiectum manifeſtiùs videtur, ergo propinquius eſt; illud verò remotius, ſiquidem obſcuriùs cernitur. Errat autem, quòd aliunde poſſit claritas D aſpectus prouenire, quàm à colorum viuacitate: nam & ab aſpectus perſpicacitate, quemadmodum etiam à maiore incidente lumine, quo colores ad actum educuntur & ſpectabiliores fiunt, obtutus inclareſcit, vt ex propoſit. 60. lib. primi conſtat.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

Ob temporis breuitatem nequit aſpectus veram rei diſtantiam explorare.

CVM enim per 3. propoſitionem huius libri ex longa corporum interiecto- E rum ſerie, tamquam ex re notiſſima, diſtantiæ cognitio plurimùm ſoleat inueſtigari; perſpicuum ſanè eſt moram requiri, qua opticus axis totum ſpatium per medium diffuſum tranſcurrat. Si igitur res breuiſſimo tempore præſens, illicò ab oculis eripiatur, incertam relinquet diſtantiæ notionem, & interdum quidem maior, aliàs verò minor exiſtimabitur, qualem nimirum prima, eaque confuſa inſpectio ſuggeſſerit. Ita ſæpe hallucinari aſpectum contingit in iis rebus, quas aliquis perfunctorie leuique oculorum iactu intuetur: vt cùm quis palatium viſendi cauſa ingreditur, vbi atria, porticus, aulæ, triclinia, ceteraq; loca prægrandia ſunt, atque amplitudine conſuetum morem excedunt; ibi ſi moram fecerit, ſingularum partium imagines veris ſimillimas hauriet: ſi verò obiter ſingulas aſpexerit, illarum F notiones ſibi extemplò effinget plurimis erroribus obnoxias. Præterea multæ ſæpè accedunt erroris cauſæ; vt ſi diſtantiæ, quæ explorandæ proponuntur, accliues ſint aut decliues, aut quocumque alio modo obliquæ: rurſus ſi in aperto ſint, minores exiſtimantur, quàm in concluſo. his verò omnibus intenta mens eſſe debet, ne inde maximè decipiatur, vnde minimè errorem prouenire poſſe exiſtimat; id quod momento temporis fieri non poteſt. Ergo quod demonſtraſſe oportuit, ſpatium aliquod temporis ad exactam diſtantiæ cognitionem eſt neceſſarium, vt quantum vnaquæque res ex aduerſo ſpectata à vidente diſtet, rectè æſtimari poſſit.

A

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA MAGNITVDINEM.

AXIOMATA.

B

AXIOMA I.

E quibus reipſa poſitis verus infertur effectus, ex iiſdem apparentibus is ſequi videtur.

HVIVS axiomatis intelligentia exemplis aliquot perſpicua fiet. Vt ſi æquales apparent anguli, quos recta facit in rectam incidens linea, licet fortè obliqui reipſa ſint, tamen recti apparebunt per 13. primi Euclidis. Et ſi in duas rectas lineas recta incidente linea externus angulus interno & oppo-
C ſito & ad eaſdem partes æqualis appareat, aut interni & ad eaſdem partes duobus rectis videntur æquales, parallelæ inter ſe conſpicientur ipſæ rectæ lineæ per 28. primi Euclidis. Sic figura, è cuius puncto aliquo ad circumferentiam educti radij cernuntur æquales, circulus apparet, per circuli definitionē, tametſi aut ellipſis eſſe reuerà queat. Ad eumdem modum ſi duorum triangulorum duo latera duobus lateribus æqualia viſui exhibeantur, baſeſq; cernuntur æquales, & anguli æquis lateribus comprehenſi æquales videbuntur per 8. primi Euclidis. Rurſus ſi duæ lineæ ſe mutuò ſecuerint, rectæque appareant, angulos ad verticē æquales eſſe aſpectus exiſtimabit per 15. primi Euclidis. Poſſunt verò eiuſmodi exempla adferri quamplurima, quæ Lectori conſideranda relinquo.

Et ſanè cùm eiuſmodi proprietates neceſſariam quamdam cum ſuis cauſis connexionē
D habeant, qui cauſas videt, aut ſe videre arbitratur, is effectus ipſos aut ſimul videt, aut ſe videre putat. Vt enim impoſſibile eſt hominis notionem animo concipere, & rationis capacem negare; aut canem nulla latrandi aptitudine præditum; aut magnetem, qui nulla ferrum alliciendi vi polleat: ita impoſſibile eſt circulum non agnoſcere, è cuius medio omnes educti radij æquales ſpectantur; vel non rectos angulos, qui æquales ex vtraque parte incidentis lineæ conſpiciuntur. Igitur apparentibus cauſis apparent effectus, qui ex iiſdem reipſa poſitis inferuntur.

AXIOMA II.

Totum apparet maius ſua parte; ſi quidem exceſſus, quo
E *totum ſuperat partem, ſub ſenſum cadit.*

PERSPICVVM eſt hoc pronuntiatum. Nam totum ſua parte reipſa eſt maius, & diſcernendi facultas vtrumque diſtinguit; neceſſe eſt igitur maius illud videri, quod portionem aliquam continet, qua alterum excedat.

Oportet autem exceſſum illum ſub ſenſum cadere. Nam eius gratia totum parte maius apparet. Quare ſi exceſſus viſu non percipiatur, quæ relinquentur, æqualia apparebunt. Igitur neceſſe eſt portionem illam, qua totum ſuam excedit partem, ſenſibilem eſſe, vt eius adiunctione totius ac partis diſcrimen conſpicuum fiat.

F

AXIOMA III.

Quæ ſibi quoad aſpectum congruunt, æqualia videntur.

VTI enim reipſa æqualia ſunt per octauum Euclidis pronuntiatum, quæ ſibi mutuò congruunt, hoc eſt, quæ ad ſe inuicem applicata ita ſe habent, vt extremis exactè reſpondeant: ſic æqualia illa videntur, quorum extrema vno eodemque radio ad aſpectum perferuntur. Siquidem tum vnius extrema cum extremis alterius ita coincidunt, vt viſui vnius inſtar repræſententur.

AXIO-

 A

AXIOMA IV.

Quæ vni tertio videntur æqualia, & inter ſe æqualia videntur.

IN hac quoque apparentia, aſpectus rebus ipſis analogia quadam ſeſe accommodat. Nam fieri omnino nequit, vt quæ vni tertio videntur æqualia, inter ſe inæqualia conſpiciantur. Si enim vnum alterum excedere, aut ab illo ſuperari deprehendatur, conſequens erit, vt quod maius eſt, vincat non modò alterum, ſed etiam ipſi æquale tertium; B quod verò minus eſt, ab vtroque ſuperetur: quare aduerſus hypotheſin vnum illud tertio æquale non cernetur.

Simili modo fieri non poteſt, vt quæ inter ſe inæqualia videntur, ambo vni tertio æqualia appareant. Nam quod inæqualium maius eſt aut minus, hoc non modò ſuperat ſecundum, ſed etiam tertium, cui ſecundum æquale ponitur. Igitur quæ vni tertio videntur æqualia, & inter ſe æqualia videntur; quod erat explicandum.

AXIOMA V.

Et quorum alterum vni tertio videtur æquale, alterum inæquale, ea inter ſe inæqualia videntur. C

SI enim æqualia inter ſe viderentur, & tertio viderentur æqualia. Neceſſe ſiquidem eſt, vt id quod inæquale cernitur, cum æqualibus, hoc eſt ſecundo ac tertio, eamdem analogiam habeat, ſeu vt idem ad æqualia eumdem habeat reſpectum. Igitur quoniam duorum alterum ex hypotheſi tertio videtur æquale, conſequens eſt vt primum vtrique æquale aut inæquale appareat. Quocircà ſi primum ſeu quod tertio inæquale videri ponimus, ſecundo videretur æquale, & tertio æquale appareret aduerſus hypotheſin. Si ergo inæquale vnum tertio apparet, alterum æquale, ea inter ſe inæqualia videntur.

AXIOMA VI. D

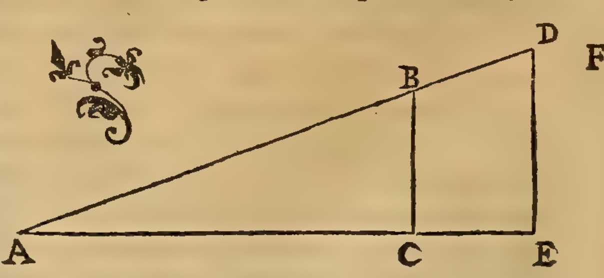
Et quod vno æqualium maius videtur aut minus, maius quoque videtur aut minus altero æqualium. Et ſi vnum æqualium maius aut minus videtur magnitudine quapiam, alterum quoque eadem magnitudine maius videtur aut minus.

EADEM eſt huius axiomatis, ac præcedentis explicatio. Quocircà ne diutiùs quàm par eſt, rebus primò ac per ſe notis immoremur, rem ipſam Deo duce aggrediamur, cœptumque fallaciarum ordinem proſequamur. E

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Eodem conſpecta angulo, quorum diſtantiæ non perpenduntur, æqualia exiſtimantur.

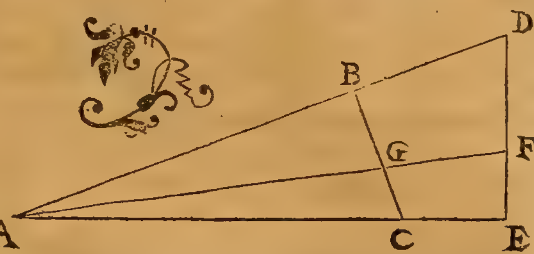
DEMONSTRARI in primis hæc propoſitio poteſt, dato quod obiectę magnitudines eumdē ſitum ad aſpectū habeant, hoc modo: Sint propoſitæ magnitudines B C & D E, ſimiliter viſui oppoſitæ, atque adeò inter ſe parallelæ, per ea quæ in definitionibus ad propoſitionem 31. libri tertij expoſuimus. Hæ eodem quidem angulo D A E, ſed ex inæquali diſtantia A C & A E ſpectentur, ſic tamen, vt diſtantiæ inæqualitas non percipiatur; dico B C & D E magnitudines æquales æſtimari.



Cùm enim in parallelas rectas lineas B C & D E recta incidat linea A E, erunt per 29. primi

A clidis anguli A C B & A E D æquales, atque eadem ex cauſa anguli A B C & A D E inter ſe æquales erunt. Ergo æquiangula erunt triangula B A C & D A E, quibus nimirum angulus A communis eſt. quare per quartam ſexti Euclidis proportionalia erunt ipſorum latera, quæ circum æquales angulos conſiſtunt. Vt ergo A C diſtantia ad diſtantiam A E, ita B C magnitudo ad magnitudinem D E: ſed ex hypotheſi A C & A E æquales videntur, vt quarum inæqualitas non perpenditur: ergo & magnitudines B C & D E æquales apparebunt; quod erat demonſtrandum.

Deinde vniuerſè hoc ipſum ſic demonſtrabitur. Sit centrum viſus A, res autem duæ B C & D E ſub eodem quidem angulo ſpe-
B ctatæ, at non eodem modo viſui obiectæ: has æquales nihilominùs videri affirmo; ſi quidem diſtantiarum diſcrimina non percipiantur. Cùm enim puncta B & D in rectam lineam A D incidant, ſimiliterque puncta C & E in rectam A E; non perpendantur autem B D & C E diſtantiarum diſcrimina ex hypotheſi; fit vt puncta D & B, item puncta E & C ſecundùm apparentiam coincidant. Quare vtriuſque lineæ B C & D E extrema ſecundùm aſpectum congruunt; atque eodem modo puncta media ſibi mutuò reſpondent. Ducta enim ex A quacumq;
C alia linea, puta A F, quæ vtramque B C & D E in G & F vtcumque interſecet, incident vtraq; communis ſectionis puncta G & F in hanc eamdem rectam lineam A F; quocircà & ipſa ſibi mutuò congruent. Ergo magnitudines B C & D E ſecundùm aſpectum æquales erunt per 3. ſuperius axioma; quod erat demonſtrandum.



Hinc contingit multa per deceptionem æqualia videri ſub crepuſculum, aut noctu lucente luna, cùm nempe rerum diſtantiæ minùs accuratè dignoſcuntur: ſic arbores inæquales, ex inæquali quidem diſtantia, ſed ſub eodem angulo viſæ, æquales ſæpè exiſtimantur, cùm illarum inæqualis diſtantia non expenditur.

Eſt porrò hæc erroris cauſa eiuſmodi, vt eà mens quoque ipſa interdum circumueniatur, cùm nimirum nihil ſuppetit, cuius ope certa diſtantiæ cognitio haberi poſſit, aut quo
D errantes oculi in veram cognitionem reſtituantur.

PROPOSITIO X. THEOREMA.

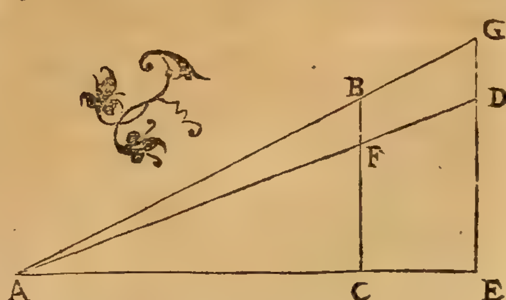
Maioribus ſpectata angulis maiora, minora minoribus, æqualibus æqualia videntur.

Hoc Euclides in Opticis quarta, quinta, & ſexta hypotheſi, ceteriq; Auctores Perſpectiuæ, Euclidis exemplo, vt per ſe notum ſupponunt. Nos etiam tantorum virorum auctoritate freti, in ſuperioribus libris id non ſemel vt
E conteſtatum vſurpauimus. Poteſt tamen & ratione poſitiſq; principiis demonſtrari; quod priuſquam faciamus, duo hæc prænotanda ſunt.

Primò, idem in hac propoſitione ſubintelligendum eſſe, quod in præcedente; nimirum, vt ratio diſparis interualli, quo magnitudines ab aſpectu diſtant, penitus ignoretur.

Secundò, duplicem eſſe huius propoſitionis euentum: aut enim diſtincti omnino ſunt anguli, totique ab inuicem diſcluſi, quibus propoſitæ magnitudines cernuntur; aut certè minor continetur maiore, vt pars toto.

Poſterior itaque caſus ſic demõſtrabitur. Sint propoſitæ magnitudines B C & D E inæqualibus angulis ſpectatæ, B C quidem maiore,
F minore autem D E; (nihil verò intereſt æqualeſne ſint ipſæ magnitudines, an inæquales: item an ſimiliter viſui opponantur, an ſecùs:) dico B C quàm D E maiorem apparere, quamuis fortè minor reipſa ſit. Nam per propoſitionem præcedentem D E apparet æqualis ipſi F C: at per ſecundum axioma B C apparet maior quàm F C, vt totum ſua parte. Ergo B C ipsâ quoque D E maior apparet per quintum axioma.



Rurſus B C & G E æquales iudicantur per propoſitionem præcedentem: at G E maior

apparet, quàm DE per idem ſecundum axioma. Ergo & BC eâdem DE maior apparet A
per 5. axioma.

E conuerſo autem oſtendetur DE, quæ minore angulo conſpicitur, minorem videri quam BC, quæ angulo cernitur maiore. Igitur perſpicuus eſt hic propoſitionis euentus, qui fuerat demonſtrandus.

Alter quoque propoſitionis caſus, ac vnà propoſitio ipſa vniuersè ex nona propoſ. libri tertij ſic demonſtratur: Apparentes rerum magnitudines ita inter ſe ſunt, vt anguli quibus comprehenduntur: hoc eſt quemadmodum angulus ad angulum, ita apparens magnitudo ad magnitudinem apparentem: & alternatim, vt angulus ad magnitudinem ipſi reſpondentem, ita alter angulus ad alteram magnitudinem. Igitur per 14. quinti Eu- B
clidis, ſi angulus angulo maior fuerit, & magnitudo magnitudine maior apparebit. Et ſi angulus angulo fuerit æqualis, & magnitudo magnitudini apparebit æqualis: ſi verò minor, & minor; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

Æqualium, ſimiliterq́ue oppſitarum magnitudinum propinquior remotiore maior apparet.

HOC quamuis ex primo ſuperiore lemmate velut conſectarium eliciatur; C
ſtudio tamen in hunc locum eſt aſſeruatum, cùm propriè ad eas aſpectus fallacias pertineat, quæ circa Magnitudinem obueniunt.

Poteſt verò in hunc etiam modum paucis demonſtrari. Æqualium, ſimiliterque obiectarum magnitudinum propinquior maiore angulo cernitur, per primum lemma: at quæ maiore angulo, ea maiora videntur, per præcedentem propoſitionem: igitur æqualium, ſimiliterque oppoſitarum magnitudinum propinquior remotiore ſemper maior apparet; quod erat demonſtrandum.

Inuincibilis ſanè eſt hæc demonſtratio: non placet verò ea cauſa cur propinquiora maiora appareant, quam Plotinus aſſignat Enneadis ſecundæ libro octauo, ita ſcribens: *Num quia ſecundùm accidens cernitur magnitudo, cùm color primò cernatur? Comminùs itaq;* D
quantum coloratum eſt, diſcernitur; eminùs autem dumtaxat coloratum eſſe: partes verò ſecundùm quantitatem condiſtributæ non exactam quantitatis notitiam afferunt. Quando & colores ipſi debiles tenueſq́ue veniunt. Quid igitur mirum, ſi etiam magnitudines, quemadmodum & voces apparent minores, quatenus earum ſpecies exilis ac debilis aduenit?

Confirmat autem hanc rationem ex eo, quòd idem ſit in quantitate magnum & paruum, quod in eſſentiis formiſque ſubſtantialibus perfectum & imperfectum, in qualitatibus intenſio ac remiſſio, in motu velocitas tarditaſque, in tempore diuturnitas ac breuitas. Cùm igitur maius & minus neutiquam per ſe viſu dignoſcantur, ſed qualitatis adminiculo; vti color, ita magnitudo ex interuallo ſegniùs aſpectum ferit. Minor ergo ipſa quantitas, vti color debilior apparet. E

Prætereà tribus indiciis eamdem rationem corroborat. Primum eſt, ſi collem arboribus domibuſque confertum ex eo loco conſpexeris, vnde ſingulas formas gradatim intueri poſſis, magnitudinem regionis veriùs æſtimabis, quàm ſi illas ipſas formas ex maiore interuallo diſtinguere nequeas. Deinde, tabulam variis figuris depictam è propinquo non tantam æſtimabis, ſi confuſè ac ſummatim partes omnes, quàm ſi ſigillatim ſingulas intuitus fueris. Demum, ſi paries vno tantùm colore perfuſus occurrat, quantitatis, inquit, iudicium maximè fallit; quippe cùm viſus non facilè poſſit rem per partes diſcretè metiri.

Verùm hæc Plotini ratio multis experimentis conuelli poteſt: nam quæ per nebulam ſpectantur, nequaquam minora videntur, quàm ſi per nitidum purumque aërem, cùm F
ambo eadem intercapedine abſiſtunt. Rurſus ſub tenebras nemo res minores videt, quàm medio claroque die: quæ tamen per nebulam, aut in obſcuro cernuntur, hebetiorem reddunt colorum notionem. Itaque non eam ob cauſam, quòd colores minùs exactè dignoſcuntur, minora obiecta apparent. Neque etiam voces ex interuallo minores ſentiuntur, ſi eam magnitudinem ſpectes, quæ molem amplitudinemque concuſſi aëris comitatur, qua grauitas atque acumen ſeu tonus diſtinguitur: ſed hebetiorem dumtaxat ſonum ipſum è longinquo percipimus, quemadmodum & colores.

Ad confirmationem facilè reſpondebitur. Quamuis magnum & paruum in quantitatis

A tatis ratione analogia quadam reſpondeant perfectioni imperfectionique ſubſtantialium formarum, itemque qualitatum intenſioni ac remiſſioni, motuſque velocitati tarditatique; non tamen vno hæc modo ſe habere ad viſum. Nam color propria imagine aſpectum mouet, quæ itineris longinquitate ſenſim relaxata minùs perfectam ſui notionem infert. At magnitudo cognoſcitur ex amplitudine partis araneæ tunicæ, quæ ſimulachro afficitur, vt lib. 3. propoſitione 9.

Tria porrò ſigna à Plotino allata nihil ſignificant. Vti enim collis ex eadem intercapedine æquali ſemper angulo, ac proinde æqualis ſemper apparet, quantumuis partium formæ ob medij inæqualitatem nunc magis nunc minùs perſpicuè cernantur; ita è longin-

B quo minor ſemper apparet quàm è propinquo, quamuis propter eamdem medij diſſimilitudinem obtingere poſſit, vt colores obſcuriùs cominùs quàm eminùs repræſententur. Nec vllus vmquam maiorem æſtimauit tabulam variis ſignis depictam, quàm vno colore ſuffuſam, ſi nimirum ex eodem ſpatio vtraque conſpiciatur. teſtis experientia veritatis indagatrix, ac ſcientiæ mater; teſtis ſenſus ipſe, quem tu Lector conſulas.

Aduerte hîc quoque idem ſupponendum eſſe, quod in præcedentibus duabus propoſitionibus, nimirum vt propinquitatis & longinquitatis diſcrimen aſpectum lateat. Si enim perſpecta ſit diſtantiæ diuerſitas, mens facilè errantem aſpectum coarguet, docebitque fieri poſſe, vt æquales reipſa magnitudines ſint, quæ ex inæquali diſtantia inæquales conſpiciuntur.

C Quòd ſi propoſitæ æquales magnitudines in eadem recta linea ſe mutuò conſequantur, inæquales illas apparere ex 2. propoſ. huius libri demonſtrari poteſt: & quidem minores illas, quæ ex maiore diſtantia ſpectantur; illas autem maiores, quæ ex minore.

CONSECTARIVM I.

Res omnes minores ſemper apparent, quàm ſint reipſâ.

Hoc quidem ex iis quæ iam docuimus manifeſtè ſequitur; at quia libro 3. propoſ. 12. conſectario 2. abundè eſt demonſtratũ, nihil ampliùs ad eius confirmationem addere pretium operæ duximus. Notandum verò de directo aſpectu id eſſe intelligendum.

D nam repulſione aut infractione radiorum res alioquin perexiguæ enormi magnitudine ſubinde ſpectantur, vt in Catoptricis ac Dioptricis oſtendemus.

Epicurus, & eiuſdem factionis homines non pauci, tantillum eſſe ſolem pronuntiarunt, quantillus apparet, viſus ſequentes imaginem, quam omnis magnitudinis iudicem ſtatuerunt.

Refellitur autem ſtolidum iſtud Epicureorum commentũ hoc modo: Si ſol non maior eſſet quàm aſpectui apparet, nec luna, nec ſtellę, nec homines maiores eſſent, quàm apparent; at ſtellæ minores apparent quàm luna, homines autem maiores: abſurdum verò eſt dicere homines luna maiores eſſe, ſtellas verò minores, vt ex aſtronomicis rationibus conſtat. Falſum igitur ſolem tantulũ eſſe, quantulus apparet. Deinde, Cleomedes l. 2. cir-

E cularis inſpectionis, *Intelligamus*, inquit, *equum amplam decurrere campi regionẽ, paritérq; ſupra horizontis limitem ſolem emergere, quoad totus emicuerit, propè manifeſtum fuerit coniectantibus, non minùs ſtadiis decem profecturum; ſi igitur æquè celerem fecerimus equi ac mundi viam, decem inuenietur ſtadiorum ſolis dimetiens.* Igitur pedalis non erit, quantulus videtur, ſed maior.

CONSECTARIVM II.

Res minimæ, breui interuallo ab aſpectu diſiunctæ, depereunt.

Id etiam ex diſtantiæ atque aſpectus noſtri conditione tamquam propria ex cauſa ma-

F nat: ſicut & ceteræ ferè omnes fallaciæ, quæ circa magnitudinem obueniunt. Porrò luculenta eius rei exempla in picturis habemus, ſculptiſque ſignis: his ſi maiora præcipuaque membra adſint, ſecundùm conſtitutas artis ſymmetrias, aut ad viuum expreſſa; at partes deſint minutiores, quibus illa perficiuntur & quodammodò definiuntur, eminùs ſpectata imago elegans apparebit, ſed cominùs turpis ac fœda, quia minores partes malè efformatæ maiorum obtegunt venuſtatem. Sanè ita res depingere magnæ artis eſt opera, & ni pictor arte penicillum ducat, errabit omnino à vera idea, fallacem tantummodò oculi æſtimationem è propinquo ſecutus. Contrà verò, ſi minimæ partes magno ſtudio ſint elaboratæ, partes autem principales ab artis præſcripto deſciſcant, cominùs venuſta

& elegans imago videbitur, oculi verò receſſu in aliam aſpectu deformem atque ingratam commutabitur. Eiuſmodi picturę eæ plerumque ſunt, quibus artis parum, plus autem ineſt laboris. A

Quod in picturis ſigniſque, id etiam in rebus ipſis experimur. humanus ſiquidem vultus à prima origine ſpecioſus, poſteà lentigine, aut variolarum cicatricibus horrendum in modum fœdatus, tametſi è propinquo turpis videatur; ex interuallo tamen non minùs formoſus apparet, quàm ſi nullum in eo extaret morbi veſtigium, quia nimirum maiores partes tum etiam propriam formam retinent, cùm minores omnem effugiunt oculorum aciem.

CONSECTARIVM III. B

Terrenus orbis ſolis comparatione puncti rationem habet.

QVOD ſanè facit immenſa ſolis terræque diſtantia. *Quemadmodum*, inquit idem Cleomedes lib. 1. circularis inſpectionis, *amphorarum centum millia per ſe inſpecta magnitudinem ingentem habent; in maris autem comparatione nullam, ſed ne quidem ad Nilum: ita terra per ſe in quæſtione habita amplam habere videtur magnitudinem, neque tamen ad ſolare faſtigium quampiam rationem habere videtur.* Et mox infrà: *Pedalem nobis ſol ſuggerit magnitudinem. Intelligere igitur nobis par eſt, ſi à ſolari faſtigio in terram oculos deiecerimus, aut prorſus nihil nos viſuros, aut ſtellæ perexiguæ magnitudinem.* Probat id C quoque ex eo, quòd ſemper ſupra terram centum & octoginta partes, hoc eſt, æquatoris pars dimidia extare deprehendatur.

Aduerſus hæc obijciet fortè aliquis: Si terra ſolis reſpectu punctum eſſet, neque alia inhorreſcerent gelu, alia torrerentur æſtu, alia perpetua fruerentur temperie: & niſi ſat magna eſſent terreſtriũ plagarum interualla, non diceretur ad nos ſol accedere, rurſúſq; à nobis abire: ſed occurrendum, huius rei cauſam eſſe terræ figuram; nam ex impari iaculatu ſolarium radiorum ad terræ climata, & torrentur partes aliæ, & aliæ refrigerantur, & temperiem aliæ conſequuntur, & modò accedendo, modò recedendo ſol ad verticem noſtrum dicitur habere affectionem.

CONSECTARIVM IV. D

Columnæ quò ſunt excelſiores, eò minorem admittunt ſummi ſcapi contracturam.

HÆC obſeruatio Vitruuium non fugit: qui enim non ſemel architectum Optices peritum poſtulauerat, ſui haud immemor capite 2. libri 3. ſummos columnarum ſcapos & hypotrachelia non vna ſemper ſymmetria contrahi debere oſtendit, ſed varia ſecundùm aſpectus diuerſitatem: *Quod enim*, inquit, *oculos fallit, ratiocinatione eſt exæquandum.* Et vniuersè quò columnæ ſunt excelſiores, eò minorem in eis contracturam exigit: quòd licet reipſa craſſiora ſint hypotrachelia ſummique ſcapi; tamen propter interualli longinquitatem minores oculo appareant. Eius verba hîc libet adſcribere, quoniam rem enucleatiùs explanant. *Contracturæ autem in ſummis columnarum hypotrachelis ita faciendæ videntur, vti ſi columna ſit ab minimo ad pedes quinosdenos, ima craſſitudo diuidatur in partes ſex, & earum partium quinque ſumma conſtituatur. Item quæ erit ab quindecim pedibus ad pedes viginti, ſcapus imus in partes ſex & ſemiſſem diuidatur, ex earumq; partium quinque & ſemiſſe ſuperior craſſitudo columnæ fiat. Item quæ erunt à pedibus viginti ad pedes triginta, ſcapus imus diuidatur in partes ſeptem, earumq; ſex ſumma contractura perficiatur. Quæ autem ab triginta pedibus ad quadraginta alta erit, ima craſſitudo diuidatur in partes ſeptem & dimidiam, ex his ſex & dimidiam in ſummæ habeat contracturæ ratione. Quæ erunt à quadraginta pedibus ad quinquaginta, item diuidendæ ſunt in octo partes, & earum ſeptem in ſummi ſcapi hypotrachelio contrahantur. Item ſi quæ altiores erunt his, eadem ratione pro rata conſtituantur contracturæ. Hæ autem propter altitudinis interuallum ſcandentis oculi ſpeciem fallunt: quamobrem adijciantur craſſitudinibus temperaturæ. Venuſtatem enim proſequitur viſus, cuius ſi non blandimur voluptati proportione & modulorum adiectionibus, vti id in quo fallitur temperatione adaugeatur, vaſtus & inuenuſtus conſpicientibus remittitur aſpectus.* E F

PRO-

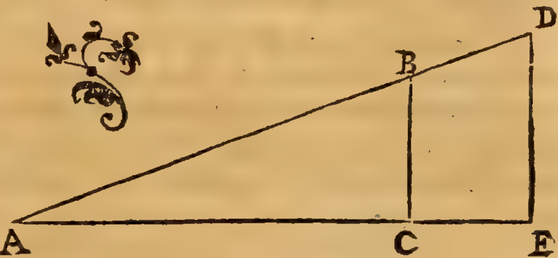
A

PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Eorum quæ ſimili diſpoſitione viſui exhibentur, & æqualibus ſpectantur angulis, id quod remotiore apparet loco, maius; minus verò, quod propinquiori, iudicatur.

VERAS rerum magnitudines explorare rationis opus eſſe libro tertio docuimus. Eius verò inueſtigationis hinc ſumitur argumentum, quòd quæ
B longiùs abſunt, minora ſoleant apparere; ea autem ſemper maiora, quæ propiùs oculo adiacent, vt propoſitione præcedente demonſtrauimus. Si quid igitur eorum quę longiùs diſtant, propinquiori æquale apparet, maius illud reipſa eſſe conuincitur: vti contrà minus, quod viciniori cernitur loco.

Quod geometrica ratione ita poteſt demonſtrari: Sint à viſu A eodem angulo conſpectæ magnitudines B C & D E ſimili modo viſui obiectæ, nimirum directè. Cùm per definitionem eorum, quæ ſimiliter viſui opponuntur, traditam libro tertio ad propoſitioné 31. æquales ſint anguli A C B
C & A E D, erunt B C & D E parallelæ per 27. primi Euclidis: ac per 29. eiuſdem æquales quoque erunt anguli A B C & A D E. Eſt verò angulus A vtrique triangulo B A C & D A E communis. Sunt igitur ipſa triangula æquiangula: quare per 4. ſexti Euclidis vt A C ad A E, ita B C ad D E: igitur quantò viſus ratione adiutus maiorem complectitur A E quàm A C, tantò maiorem iudicat D E ipſâ B C. Igitur id quod remotiori apparet loco, maius; minus verò, quod propinquiori, iudicatur; quod erat demonſtrandum.

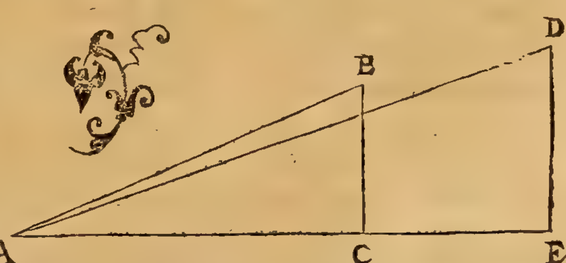


PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

D *Idem ſeipſo maius ac minus videri poteſt: item quod maius eſt, apparere poteſt minore minus; & quod minus eſt, maiore maius.*

PRIMA huius propoſitionis pars ex vndecima propoſitione demonſtrari poteſt. nam eadem res propiùs adducta maior, longiùs verò abducta minor apparet: ergo eadem res ſeipſa maior & minor videri poteſt; quod primò erat demonſtrandum.

Altera deinde pars ex decima huius libri propoſitione ſic demonſtratur. Sint duæ magnitudines ſimiliter viſui oppoſitæ, D E quidem maior magnitudine B C: dimoueaturque D E à viſu A
E eouſque vt radius A D per magnitudinem B C tranſeat, ſitque angulus D A E angulo B A C minor, veluti pars toto: dico per 10. propoſ. huius libri, magnitudinem D E, quæ reipſa maior eſt, minorem apparere magnitudine B C; quæ minor eſt: quòd ſcilicet D E minore ſpectetur angulo, quàm B C. Ergo quod reuerà maius eſt, ſpectari poteſt minore minus; quod ſecundo loco erat propoſitum.



F Tertia verò pars è conuerſo demonſtratur per eamdem decimam propoſ. libri huius. nam B C, quæ minor eſt, maiore D E videtur maior; quòd nimirum angulus B A C angulo D A E ſit maior: ſicque patet id quod initio propoſitum fuit.

CONSECTARIVM.

Sol altior à terra eſt quàm luna.

CVM enim conſtet ex vmbris defectionibuſque ſolem luna maiorem eſſe, appareat autem minor, aut propè æqualis; perſpicuè patet ex ſecunda huius propoſit. parte,

 ſolem

ſolem longiùs à terra quàm lunam abeſſe oportere: inæqualium enim corporum, ſi A quod maius eſt, ſpectetur minus, id profectò longiùs diſſitum eſſe neceſſe eſt.

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

Sub tenebras & per nebulam ſpectata maiora exiſtimantur.

HÆC fallacia ex priua argumentatione proficiſcitur. Mens enim noſtra in iis quæ obſcura, aut minùs perſpicuo medio externis oculis obijciuntur, hac apud ſe tacita argumentatione vti conſueuit: Per quintam & ſextam propoſitionem huius libri, quæ ſub tenebras aut nebulam conſpiciuntur, B longiùs abeſſe putantur, quàm ſi eadem lucido ac ſereno cælo viderentur: non apparent autem idcircò minora, cùm ex his cauſis anguli optici minuantur (niſi fortè ob nebulæ denſitatem infractio radiorum interueniat:) igitur per 12. propoſ. huius lib. ſub tenebras aut per nebuloſum aërem ſpectata, maiora eſſe creduntur; quod erat demonſtrandum.

Hallucinatur inquam in hac re aſpectus, ſed præcipuè mens ipſa, atque ex vna fallacia in aliam incauta prolabitur. nam falsò ea quæ ſub tenebras aut per nebulam ſpectantur, longiùs abeſſe credit. quare & falsò ex hac æſtimatione maiora eſſe illa quæ ita videntur, argumentando concludit. Quis enim ex falſis verum legitima inductione demonſtrari poſſe affirmabit? Quia ergo intellectus noſter quod falſum eſt verum putat, etiam C quod ex illo ſequitur verum arbitratur.

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Pueris, ſomniantibus, amentibus omnia magna eſſe videntur.

NON cuilibet obuia eſt huiuſce rei cauſa, licet res ipſa ſit apud omnes in confeſſo. Nam pueros quidem videmus & ridemus dum obequitant in arundine longa, ita tolutim incedentes, ita magnificè ſeipſos circumſpicientes; vt cum Poëta dicere poſſis: *Exhauſtis Martem non ampliùs armis Biſtonius portat ſonipes.* Iidem ſi fortè è fœno congeſtiſque feſtucis ædiculam con- D ſtruxerunt, ſi in ſcrobem digitis circumductam aquæ guttas pauculas concha teſtáve infuderunt; palatium in Oceano excitaſſe ſe credunt. His non abſimilia amentibus vſu venire cernimus: quibus cùm adhuc integra mens eſſet, licet ſpecioſiſſima quæque ſorduerint, & ampliſſima nimis viſa ſint anguſta; in clathros tamen compactis, ipſa, qua coërcentur, cataſta regni inſtar videtur obtinere: in qua & palatia, & vrbes, & campos, vt in ſphæra Mathematici immenſa cæli ſpatia imaginantur. Infinitus ſim, ſi quoties in feſtuca trabem, in culice camelum concipiant, velim percenſere. Riſimus interdum, cùm illos magiſter aut è familia quiſpiam alligaret ſtraminis vel exigui fili nodo: atque illi ſtabant & compeſcebantur certiùs, quàm Prometheus aliquis à Vulcano ferreis catenis Caucaſo affixus. Nec illud minùs lepidum quod in pompa illa, qua ſacroſancta Euchari- E ſtia ſolenni ritu circumfertur, ſtultus quidam è ſuo carcere puerorum agmen tædas prælucentium aſpiciens, clamare cœpit; Adeſte milites mei, accipite regis veſtri mandata. & certè nihil tam vſitatum eſt amentibus, quàm vt ſe reges ferant.

De ſomniantibus verò plura cuique ſua ſuggerit experientia, quàm à me poſſint in medium proferri. Nouit vnuſquiſque quoties in ſomnis ingens præcipitium aliquod exhorruerit innocuo lapſu quaſi ad vigiliam alliſus; quoties gigantum mucronibus confoſſus ſit ſine cæde ac ſanguine; quoties denique in conſeſſu Regum ac Principum ornatiſſimam orationem pertexuerit, cuius filum, ſi iam vigil relegerit, nihil cohærens, nihil ex ratione digeſtum reperiat.

Horum omnium ratio ex vno eodemque fonte mihi videtur deriuari: quæ vt clarior F euadat, hoc inprimis ſtatuendum eſt, omnem ſcilicet ſinceram ſolidamque magnitudinis æſtimationem à iudicio rationis atque experientia proficiſci: cùm enim magnum & paruum ex eorum genere ſint, quæ ad aliquid dicuntur, ac reſpectum rerumque inter ſe collationem inuoluant, neceſſariò & experientiam exigunt tamquam rerum inter ſe conferendarũ promptuarium, & iudicium rationis, quod æqua velut lance rerum momenta perpẽdat. atqui vtroque deſtituti ſunt non pueri tantùm, ſed etiam amentes & ſomniantes. Hi quidem, quoniam & vſum rationis amiſerunt & experiẽtiam (quam Philoſophi à ſpeciebus rerum memoriæ impreſſarum non diſcernunt) altiſſima rerum omnium obli-

A uione ſepeliuerunt: illi verò, quoniam per ætatem neutrum eorum adhuc ſunt conſe-
cuti. Hinc ijdem illi, ſi aliò quopiam commigrauerint, ætatis acceſſu poſtmodum ra-
tione confirmata varioque rerum vſu inſtructa, in patriam reuerſi vix oculis ſuis credunt,
vix ſibi perſuadent in ædibus ſe paternis verſari: ita cum deſpectu quodam velut expe-
ctatione ſua minora perluſtrant omnia, quæ paucis antè annis tamquam ampliſſima &
maxima ſuſpexerant.

Verùm, inquiet aliquis, ſi nullam rerum inter ſe comparationem inſtituunt, quo pacto
res vt magnas apprehendunt? Sed facile erit hunc ſcrupulum eximere, ſi quod res eſt,
dixerimus, non illos quidem res rebus conferre (quod variam exigit experientiam) ſed
B animo ſuo cuncta metiri: qui cùm puſillus admodum ſit, maximè in pueris, facilè res
quælibet ad hanc normam exacta, per exiguam illam quæ in ipſis emicat rationis ſcintil-
lam, ampla, magnifica, eximia iudicabitur. Nec id mirum cuiquam videri debet, cùm
etiam ratione ad maturitatem perducta eadem illa non paucis ob nimiam abiectionem
anguſtiamque animi contingere videamus. Ita enim exiguæ natalis ſoli glebæ montibus
fluuiiſque circumſeptæ adhæreſcunt; vt non ſecùs in eius periculis trepident, ac ſi terra-
rum orbis funditus eſſet euertendus: tanti eam faciunt, vt reliquo terrarum orbi con-
ferre, imò præferre non dubitent: dum alij interim magno erectoque animo deſpiciunt
iſtos ab opinione terminos, & cogitatione ſenſuque totum hoc vniuerſum complectun-
tur. Expreſſit hanc rerum exiguarum magnam æſtimationem peruenuſtè Satyricus,
C cuius hîc verſus adſcribendos exiſtimaui, quòd multum lucis rationibus allatis afferant:

Abſentis ranæ pullis vituli pede preſſis
Vnus ibi effugit: matri denarrat, vt ingens
Bellua cognatos eliſerit. illa rogare,
Quantáne, num tandem, ſe inflans, ſic magna fuiſſet?
Maior dimidio. Num tanto? Cùm magis atque
Se magis inflaret: Non ſi te ruperis, inquit,
Par eris.

Hic ranunculus ex Æſopico illo ſæculo, nullius experientiæ, vitulum, ingentem vocat
belluam: & ipſa mater, quæ nihil magnum, nec ſupra ranam concipiebat, ingentem ſe
D belluam exiſtimat, ſi ſe paululùm inflauerit; ſed ranunculus eius filius, qui iam abſente
matre vitulum noſſe cœperat, hac ſaltem experientia auctior, matrem vituli compara-
tione paruam eſſe intellexit.

PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

Recta linea perpendiculariter viſui obiecta, ſpectatur vt pun-ctum; directè verò aut obliquè, vt linea.

VT enim quod minore angulo continetur apparet minus, ita quod nullo
E ſpectatur angulo indiuiſibile videri eſt neceſſe; hoc autem eſt punctum.
Nam omnis quantitas angulo alicui ſubtendi poteſt: at punctum ſolam
rectam lineam poteſt terminare. Vnde ſi à centro viſus A, cui linea B C
perpendiculariter op-
ponitur recta ducatur ad B, ea cum
B C vnam rectam lineam efficiet, per
definitionem perpẽdicularis ſitus ad



propoſitionem 31. libri tertij propoſitam; vna autem recta linea angulum non facit per
8. definitionem libri primi Euclidis. Recta igitur linea perpendiculariter viſui oppoſita vt
punctum apparet. deinde eo lineæ ſitu, quo ipſa, ſi protrahatur, in centrum viſus inci-
F dit, nil eius præter ſolitarium punctum aſpicitur. Siquidem primum illud oculoq; proxi-
mum, quod inter aſpectum ceteraque puncta ex æquo interiacet, reliquorum omnium
proſpectum eripit. Igitur hoc ſolum videtur, atque idcircò tota linea puncti inſtar appa-
ret; quod erat oſtendendum.

Deinde quoniam directè vel obliquè obiecta linea non in directum cum centro viſus
exporrecta eſt, licebit ab eius extremis ad centrum viſus diſtinctas lineas ducere, quæ in
oculo coëuntes angulum faciant per 8. definitionem libri primi Euclidis; atque ita lineæ
obiectæ longitudo apparebit, maior certè aut minor, pro magnitudine anguli cui ſub-
tenditur.

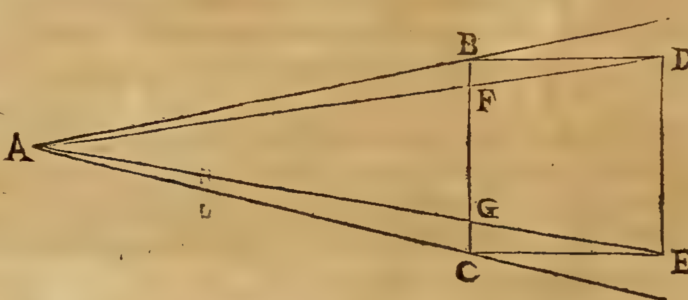
Quod adiecto ſchemate clariùs poteſt demonſtrari. Sit A centrum viſus, obiectaque A linea B C, à cuius extremis B & C rectæ ad viſum deſtinentur B A & C A. Cùm ex hypotheſi A, B, & C, puncta non ex æquo ſeu perpendiculariter viſum reſpiciant, fieri non poteſt, vt A C in lineas A B & B C incidat. Si enim incideret A B & B C, vnám eamdemq; lineam cum A C efficerent. ſiquidem ab vno puncto ad aliud punctum vnam dumtaxat rectam lineam ducere conceditur: at non efficiunt vnam eamdemque lineam. ſic enim B C perpendiculariter viſui obijceretur, non verò obliquè, vt ex eius ſitus definitione conſtat: quod quia hypotheſi aduerſatur, linea A C cum lineis A B & B C non coincidit. Ergo diſtinctæ ſunt lineæ A B & A C, quæ proinde angulum comprehendunt per 8. definitionem primi Euclidis, cuius baſis velut magnitudo quędam ſpectatur, maior aut minor, pro anguli B A C amplitudine. B



PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

Plana ſuperficies perpendiculariter viſui propoſita, apparet vt linea; directè verò aut obliquè, vt ſuperficies. C

PRIMA propoſitionis pars ita oſtenditur. Ex definitione perpendicularis ſitus ad propoſitionem 31. libri tertij tradita, facilè colligere licet centrum viſus cum ſuperficie perpendiculariter obiecta in eodē plano exiſtere oportere. ſit ergo viſui A perpendiculariter obiecta quæcumque, puta quadrangula ſuperficies B C D E, ad quam ſi ex A radij educantur, qui eam comprehendant, & in locis B & C tangant, latus B C vtique videbitur per ſecundam hypotheſim libri ſecundi. Ad reliquas deinde partes, verbi gratia D & E, ſi eodem modo radij deſtinentur A D & A E, hi cùm pertranſeant latus B C, ſecentque illud in punctis F & G, nequibunt punctorum D & E formas ad aſpectum adducere. Quare D & E non videbuntur, quoniam illorum proſpectum præripiunt puncta F & G; aut ſi quis contentioſè velit D & E videri poſſe, quòd puncta F & G, vtpote indiuiſibilia & in ſuperficie diaphana, nullum viſibile obtegere poſſint; hoc tamen concedatur neceſſe eſt, punctorum D & E proſpectus in F & G lineæ B C incidere. Cumque idem de ceteris propoſitæ ſuperficiei ſignis oſtendi poſſit, ſequitur extra lineam B C nihil, quod ad obiectam ſuperficiem attineat, ſpectari. E Igitur tota ſuperficies velut linea conſpicitur; quod primò erat demonſtrandum.



D

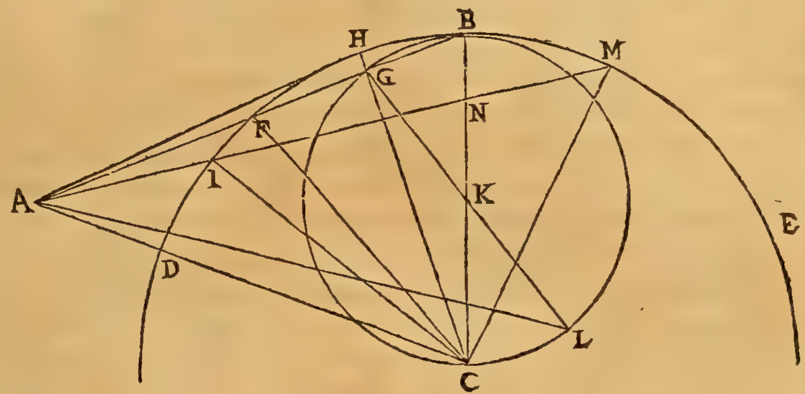
Poſterior verò pars non aliam rationem habet quàm illam ipſam, qua propoſitionem decimamſextam demonſtrauimus. Cùm enim quælibet ſuperficies infinitis lineis vndique perfuſa ſit, profectò ſi oſtenſum fuerit lineas omnes ſuperficiei directè vel obliquè ſpectatæ velut lineas apparere, oſtenſum quoque erit ſuperficiem ipſam velut ſuperficiem conſpici: at omnes eius ſuperficiei lineas, vt lineas apparere, ex 16. ſuperiore propoſitione probatur, quòd ſcilicet omnes directè vel obliquè obijciantur. Si enim aliquæ illarum perpendiculariter ad aſpectum dirigerentur, & ceteræ eodem contēderent; omnes ſiquidem in eodem exiſtunt plano: atque ita tota ſuperficies perpendiculariter aſpectui obuerteretur, quod hypotheſi aduerſatur. F Itaque quemadmodum omnes omninò lineæ vt lineæ, ita tota ſuperficies directè vel obliquè obuerſa, vt ſuperficies ſpectatur; quod ſecundo loco erat demonſtrandum. Non eſt tamen eadem in obliquo atque in directo aſpectu propoſitæ ſuperficiei apparens forma. Nam directo aſpectu res quaſlibet propria figura affectas cernimus, quam obliquitas aſpectus mirum in modum immutat; qua de re in mentione fallaciarum, quæ circa Situm eueniunt, aptiùs dicemus: nunc cœptum negotium proſequamur.

A

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

Omne viſile minus videtur obliquè ſpectatum quàm directè.

SIT viſui A directè exhibita recta linea B C bifariàm ſecta in K, circa quam duo circuli deſcribantur, alter
B centro K, alter centro C, ſic vt B C minoris circuli diametrus ſit, maioris verò ſemidiametrus. Atque à viſu A (qui quidem extra circulum maiorem cadere ſupponatur) rectæ



ad B & C deſtinentur A B & A C. Cùm verò A B non ſit perpendicularis ipſi B C, ſecabit vtrumque circulum per 16. tertij Euclidis: ſint autem ſectionum loca F & G, atque ab F ad
C C recta agatur F C; ex G verò per K recta traijciatur G L, quæ æqualis erit ipſi B C per circuli definitionem. Rurſus ex C per G recta ducatur ad maioris circuli peripheriam, quæ ſit C H. Præterea ab aliquo quouis ſigno in circumferentia F D intra triangulum B A C aſſumpto, puta I, recta producatur I C. Demum ex C ad M punctum maioris perimetri, ad quod radius ex A per I ductus terminatur, recta emittatur C M, quæ tota vltra B C directè oppoſitam proſiliet.

His ita conſtructis, dico obliquam lineam tribus modis poſſe ad directam ſe habere. Primò, ſi tota vltra directam conſtituta ſit, vt C M, quam neceſſe eſt minorem directè oppoſita conſpici. Secundò, ſi tota aſpectui vicinior ſit, quàm directa, quo ſitu fieri poteſt, vt maior conſpiciatur, quod in H C perſpicuum eſt; fieri item poteſt, vt minor cerna-
D tur, quemadmodum I C; ac demum vt æqualis, quo pacto F C videtur. Tertiò, ſi vna pars media aſpectui propinquior ſit, altera verò longiùs excurrat, vt G L.

Hoc tertio modo intelligenda eſt propoſitio. Nam mirum non eſt obliquam lineam, quæ tota remotior eſt directa, minorem apparere, cùm ea apparentia ex maiore diſtantia obuenire poſſit, vt propoſitione 11. oſtendimus. Falſum item eſt eam minorem ſemper videri quæ tota viſui propinquior exiſtit, cùm per 13. propoſit. fieri poſſit ob propinquitatem, vt quæ minor eſt, appareat maiore maior. Itaque ſic accipienda eſt propoſitio, vt obliquata minora cerni intelligantur, ſi quoad poſſunt eamdem diſtantiam habeant. Quod priuſquam faciamus, lubet duas priores propoſitionis partes ſigillatim demonſtrare, eodem quo propoſitæ ſunt ordine, quòd illarum veritas ceteris fortè non æquè ac nobis ſit manifeſta.

E Primò igitur minorem apparere C M quàm C B ſic probatur: Cùm puncta B & M in eamdem circuli peripheriam D B E cadant, ſitque M à viſu remotius quàm B, recta A M maiorem circuli portionem reſecat, quàm A B, quare A M magis intra circulum ad centrum verſus accedit. Secat igitur ſemidiametrũ B C exempli gratia in puncto N, ac proinde ipſum quoque angulum B A C partitur. Quocircà minor eſt angulus N A C, quàm B A C vt pars toto: quæ verò minoribus angulis cernuntur, ea per 10. propoſitionem huius lib. minora videntur. Igitur C M quàm C B minor apparet; quod primò propoſitum fuit.

Ad ſecundæ partis, quæ tripartita eſt, confirmationem, primò oſtendendum eſt maiorem apparere H C quàm B C. Quandoquidem A B ſecet circulum D B E in F & B, palàm
F eſt maiorem eſſe C H quàm C G: quare maior quoque erit angulus H A C quàm angulus G A C, vt totus ſua parte: at B C conſpicitur angulo G A C, H C verò angulo H A C: ergo per 10. huius libri propoſit. maior apparet H C quàm B C.

Deinde F C ipſi B C æqualem apparere ex nona propoſit. huius lib. perſpicuum eſt, quoniam eodem angulo B A C ambæ comprehenduntur.

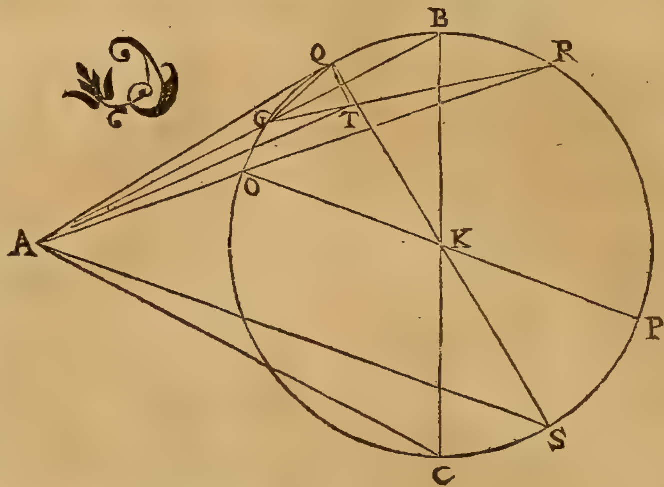
Denique minorem conſpici I C quàm B C, ex ſuperiùs citata propoſitione 10. huius libri conſtat. Eſt enim angulus I A C minor angulo B A C, propterea quòd I per conſtructionem ſumptum ſit intra F & D maioris circuli puncta, in quæ latera anguli B A C incidunt.

Tertia item propoſitionis pars, nempe G L minorem videri ipſa B C ſic oſtenditur: Cùm

vtraque

vtraque A C & A L in concauam peripheriam minoris circuli cadat, ſitque L à viſu A remotius quàm C, erit A L centro K propinquior quàm A C; atque idcircò minor erit angulus G A L quàm angulus B A C. Quare per 10. huius lib. propoſit. minor apparebit G L quàm B C; quod erat demonſtrandum. A

Quòd ſi propoſita linea obliquior ſit quàm G L, ſic vt alterum eius extremum propiùs quàm G ad viſum inclinetur, alterum verò longiùs abducatur quàm L; neutro autem extremo trianguli B A C latera contingat, qualis hîc eſt O P: hæc profectò minor apparebit quàm ſuperior G L, ergo multò quàm B C minor. Nam angulus O A P vtrimq; partem anguli B A C excludit, hinc ſcilicet P A C, inde verò O A B: quare neceſſe eſt angulum O A P angulo B A C minorem eſſe, vt partem toto, atque ita O P minorem quàm B C apparere per 10. propoſitionem lib. huius. B



At ſi minùs quàm G L propoſita linea obliquetur, ſic vt angulo B A C aliquid addat, & viciſſim detrahat aliquid, quo pacto Q S angulo Q A S ſpectata ab angulo B A C hinc detrahit partem S A C, illic verò addit partem B A Q, nihilominùs oſtendetur minorem videri Q S quàm B C, quoniam minor eſt angulus Q A S quàm B A C; quod ſic declaratur: C

Arcui C S æqualis ponatur arcus B R, hunc dico & arcui B Q æqualem eſſe, quòd arcus B Q eidem C S æqualis ſit per 26. tertij Euclidis. Ductis igitur à viſu A rectis lineis A Q, A B, A R, & A S; erit angulus B A R angulo C A S æqualis, quippe vtriuſque trianguli B A R & C A S, duo latera B A & R A duobus lateribus C A & S A æqualia ſunt, baſis verò B R baſi C S æqualis. Ergo per 8. primi Euclidis, & angulus B A R angulo C A S æqualis erit. At verò angulum B A R angulo B A Q maiorẽ eſſe ſic probatur: Ductis Q G & R G, anguli B G Q & B G R æquales inter ſe ſunt per 27. tertij Euclidis, cumq; maior ſit G R quàm G Q, abſcindatur ab G R portio G T æqualis ipſi G Q per 3. primi Euclidis, iunctiſque A & T erit recta A T ipſi A Q æqualis. ſiquidem in triangulis G A Q & G A T latus G T lateri G Q æquale eſt, latus verò A G vtrique eſt commune, & angulus A G Q angulo A G T æqualis oſtenditur, quoniam B G Q & Q G A duobus rectis ſunt pares per 13. primi Euclidis; item B G T, & T G A duobus rectis pares ſunt: ſi igitur ab æqualibus duobus rectis æquales auferantur B G Q & B G T æquales relinquentur Q G A & T G A per communem notionem. Quare & baſes A Q & A T æquales inter ſe erunt per 4. primi Euclidis, & per eamdẽ anguli quoque Q A B & B A T, æquales. Verùm angulus B A R maior eſt angulo B A T, quippe cui angulus T A R accedit. Eſt ergo idem angulus B A R angulo B A Q maior, ac proinde & angulus S A C, qui angulo B A R æqualis oſtenſus eſt, angulo B A Q maior erit. Quare maior erit angulus B A C quàm Q A S angulus. Atque ita minor ſpectabitur Q S quàm B C; quod erat demonſtrandum. D E

CONSECTARIVM.

Directiùs viſui oppoſita, perfectiùs videntur; & quò obliquiùs, eò imperfectiùs.

HOC ex iam demonſtratis in hunc modum colligitur. Eædem magnitudines, quæ maioribus ſpectantur angulis, euidentiùs perfectiúſque videntur, quàm quæ ſub minoribus: at directè viſui obiectæ magnitudines maioribus angulis comprehenduntur, quàm obliquatæ; illæ igitur perfectiùs videntur. Propoſitio per ſe conſtat, & à nobis ſuperiùs quinta hypotheſi eſt explicata. Aſſumptio verò iam demonſtrata eſt. Igitur directiùs viſui oppoſita perfectiùs videntur, & quò obliquiùs eò imperfectiùs; quod erat probandum. F

Hinc fit vt ſcripturæ, ſi obliquæ obuertantur, ægrè interdum legi poſſint. Quod quidem manifeſta teſtatur experientia; cauſa verò eſt obliquitas ſitus, ob quam characteres propriam figuram plurimùm immutant: ſiquidem non vno vndique modo ac pariter

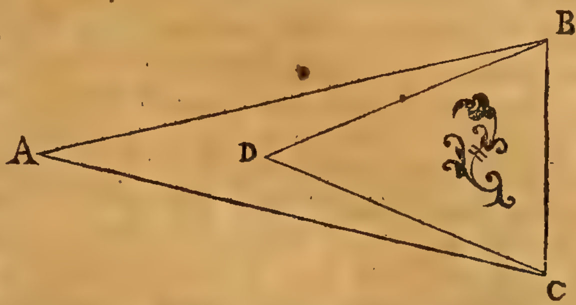
omnes

A omnes contrahuntur; ſed partim longitudo, partim latitudo plus minúſve deformatur, vt ſæpè agnoſci non poſſint.

PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

Oculo ei quod videtur appropinquante, ſpectatum augeri putatur.

B SIT linea B C ſpectata ab oculo A radiis A B & A C: accedat verò oculus A propiùs nempe in D, vnde obiectam lineam B C videat radiis D B & D C. (ſupponimus autem viſum accedere per lineam quæ intra triangulum B A C cadat; vt obiectum viſui in vtraque ſtatione exiſtenti ſimili modo opponatur. nam in diuerſa oppoſitione fieri poteſt, vt oculo appropinquãte obiectum ſemper æquale, vel etiam minus appareat, vt infrà dicetur.) Quoniam igitur per 21. primi Euclidis, maior eſt angulus B D C angulo B A C, linea B C viſui in D maior apparet, quàm in



C A per decimam huius libri propoſitionem; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XX. THEOREMA.

Et contrà, aucta magnitudines oculo appropinquare videntur.

SIT rurſus propoſita linea B C, quam oculus intueatur ex puncto A radiis A B & A C; augeatur verò magnitudo B C vſque in D, vt ſit B D maior quàm B C. Quia igitur & angulus B A D angulo B A C



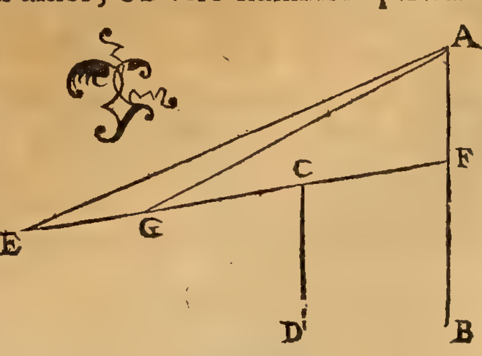
D maior eſt, vt totus ſua parte, palàm per 10. propoſit. huius libri, B D maiorem ipſa B C apparere: quod verò nunc maius quàm priùs cernitur, cùm ſit idem, appropinquaſſe exiſtimatur: propterea quòd eadem affectio iis quoque adueniat, quæ cùm ſint eadem, è propinquiori tamen loco videntur. Similitudine igitur affectionis deluſus internus animæ ſenſus appropinquaſſe credit, quod propter augmentum nunc maius quàm antè videt; quod erat demonſtrandum.

E

PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

Altioris magnitudinis per verticem humilioris ſpectatæ eadem ſemper portio videtur; viſu ſecundùm lineam, quæ ab oculo per verticem humilioris ducitur, tranſmutato.

DVÆ magnitudines ſint, A B quidem altior, C D verò humilior: per huius autem verticem C ex loco E viſus proſpiciens altioris portionem A F complectatur: dico viſum ſecun-



F dùm lineam E F tranſmutatum, cùm in G verbi gratia, aut aliud quodcumque ſignum peruenerit, eamdem ſemper maioris magnitudinis portionem contueri. Nam quandoquidem puncta F & C in eadem ſunt recta linea, per quam oculi motus fieri poſtulatur, neceſſe eſt, vt quacumque in parte lineæ E F oculus exiſtat, punctum F vno ſemper atque eodem in loco videatur, nempe in termino eius lineæ, quæ oculum, ac verticẽ minoris magnitudinis connectit. Punctum autem F eodem ſemper

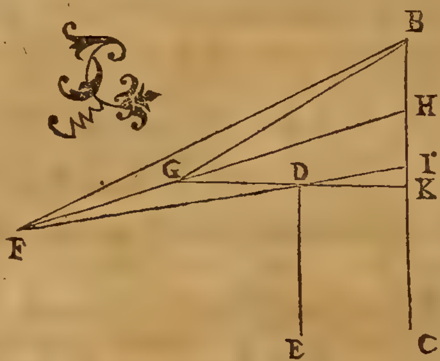
ſemper ſpectatum loco, eamdem ſemper portionem de maiore magnitudine reſcindit. A
Ergo hæc ſola ſupra verticem minoris magnitudinis perpetuò conſpicua eminet.

Fit tamen, vt nunc maior nunc minor eadem portio A F appareat, per vndecimam propoſitionem huius lib. quòd videlicet maior ſit angulus A G F quàm A E F angulus, & propinquior ipſi A F, remotiore ſemper maior.

PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

Altioris magnitudinis per verticem humilioris ſpectatæ, viſu ſecundùm lineam ſupra verticem humilioris productam accedente quidem maior, recedente verò minor portio conſpicitur. B

SINT duæ magnitudines inæquales, eminentior quidem B C, depreſſior verò D E, quas viſus contueatur incedens per lineam F H, quæ ſupra verticem D inferioris delata in lineam B C cadat ad punctum H. ſitque viſus nunc remotior, vt in F, nunc in G propinquior: dico à viſu in F exiſtente minorem portionem magnitudinis B C conſpici, puta B I; exiſtente verò oculo in G maiorem vt B K. Cùm enim radij F I & G K à diuerſis punctis F & G ad idem punctum D porrigantur, neceſſe eſt ad hoc ipſum punctum D ex concurrentibus in eo F D & G D lineis angulum conſtitui F D G per 8. definitionem libri primi Euclidis; & huic æqualem I D K ex productis F D in I, & G D in K, per 15. primi Euclidis, qui anguli ſubtenſis baſibus F G & I K in triangula perficiuntur. Rurſus cùm ſpecies puncti I radio F I ad viſum extendatur, puncti verò K forma per radium G K, fit vt viſus ex puncto G maiorem portionem lineæ B C comprehendat, quàm ex F. nam maior profectò eſt B I adiuncta ei I K baſe trianguli I G K quàm B I ſola: igitur altioris magnitudinis per verticem inferioris, &c. quod erat demonſtrandum D

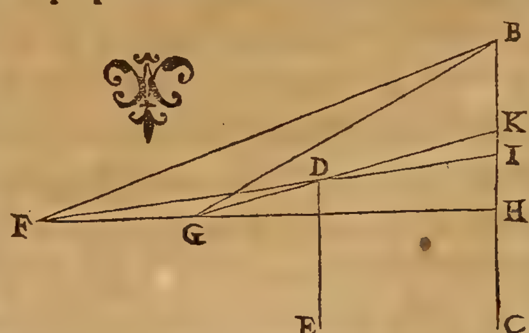


C

PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

Altioris magnitudinis per verticem humilioris ſpectatæ viſu ſecundùm lineam infra verticem humilioris cadentem accedente quidem minor, recedente verò maior portio conſpicitur.

EADEM eſt huius ac præcedentis propoſitionis demonſtratio. Sint enim eædem quæ ſuprà propoſitæ magnitudines, altior quidem B C, demiſſior verò D E, per cuius verticem D oculus altiorem magnitudinem contueatur incedens per lineam F H, quæ infra D verticem cadat, & in magnitudinem B C terminetur ad punctum H: ſit autem viſus nunc in F remotior, nunc in G propinquior: dico ex loco F maiorem portionem ſpectari, nempe B I, quàm ex G, vnde B K tantùm videtur. Cùm namque ipſi B K accedat portiuncula K I, vt ſuprà oſtenſum eſt propoſitione præcedenti, & ſpecies puncti I ad viſum in F exiſtentem per rectum radium I F deportetur, non autem ad viſum poſitum in G, quippe ad quem punctum K proximè attingit, fit vt maior portio magnitudinis B C ex F remotiori loco ſpectetur, quàm ex G propinquiore; quod erat demonſtrandum. F



E

Circa tres iam proximè explicatas propoſitiones, notandum primò eſt, non opus eſſe, vt linea per quam viſus incedit, ſit altiori magnitudini perpendicularis, quod Vitello poſtulat libro 4. propoſitione 41. & 42. Nam licet ea linea perpendicularis non ſit,

A *ſit , æquè trium dictarum propoſitionum veritas ac demonſtratio conſtat.*

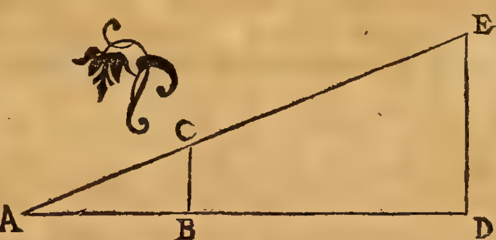
Secundò notandum eſt , non eſſe etiam neceſſe eam magnitudinem , quæ per alterius verticem aſpicitur, eminentiorem eſſe : etſi enim depreſſior ſit , eodem modo procedet demonſtratio , ſi modò in eam viſus ex editiori loco per verticem alterius deſpiciat , quod mutata ſchematis delineatione ingenioſus Lector facilè colligere poterit.

Notandum tertiò eſt , hæc quæ à nobis tribus hiſce propoſitionibus dicta ſunt de aſpectu per alterius magnitudinis verticem, ſimilem, ſed contrarium ſenſum habere, in B *eo etiam aſpectu , qui per alterius baſin infernè fit , vt Vitello docet libro quarto propoſitione 43. Eſt porrò huius inuerſi ſitus eadem demonſtratio , quippe qui à priore non diſcrepat in hypotheſi , ſed ſolùm in contraria terminorum diſpoſitione , qua ipſæ figuræ propoſitæ inuertuntur , ſic vt qui vertices erant , nunc baſes fiant. quæ cùm per ſe nota ſint , diffuſiore expoſitione non indigent.*

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

Si radij optici per extremitates duarum parallelarum incedant: C *dico radiorum longitudines eſſe magnitudinibus proportionales.*

SIT oculus A, magnitudines autem B C & D E inæquales, & inæquali interuallo expoſitæ, ſic vt longiùs ab oculo diſtet D E quàm B C : ſint verò eædem ipſæ magnitudines parallelæ, & radij per illarum extremitates producãtur ABD & ACE : dico vt AB ad A D, ita eſſe B C ad D E ; & alternatim vt A B ad B C, ita A D ad D E. Cùm namque parallelæ



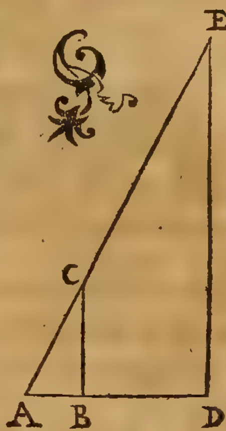
D ſint B C & D E, erit angulus A B C angulo A D E æqualis per 29. primi Euclidis. Eodemque modo oſtendetur angulus A C B æqualis angulo A E D: at angulus A cõmunis eſt vtrique triangulo B A C & D A E : ergo æquiangula ſunt hæc ipſa triangula. Quocircà per 4. ſexti Euclidis proportionalia ſunt latera, tum quæ circum æquales ſunt angulos, tum quæ æqualibus angulis ſubtenduntur. Igitur vt A B ad A D, ita ſe habet B C ad D E : & per 16. quinti Euclidis alternatim vt A B ad B C, ita A D ad D E : conuertendo autem vt B C ad B A, ita D E ad D A ; & vt D E ad B C, ita D A ad B A ; quod erat demonſtrandum.

Hæc propoſitio præcipuum eſt Geodeſiæ fundamentum. Quæcumque enim de metiendis rerum altitudinibus , longitudinibus , latitudinibus , ac profunditatibus in ea arte E *docentur , hinc velut ex proprio Analemmate ſuæ demonſtrationis principium petunt. Quod tametſi longum foret per omnia ſigillatim oſtendere ; abſurdius tamen , rem intactam præterire. proinde placuit ſequentia adnectere conſectaria , è quibus huius propoſitionis vtilitas appareat , & via monſtretur , qua Lector in cetera Geodeſiæ præcepta proprio ingenio ducatur. Quod ſanè fiet ſi præmoneamus vniuerſum Geodeſiæ negotium in duorum triangulorũ ſimilitudine poſitum eſſe , alterum quod è nota magnitudine & duobus radiis opticis ad eam pertinentibus, alterũ quod è magnitudine ignota* F *radiiſque opticis , ad eam velut baſin protenſis conſtituitur. Cùm ergo hi radij ad ignotam magnitudinem ita ſe habeant , quemadmodum priores illi ad magnitudinem notam, facile erit ei, qui Regulam proportionum in numeris calluerit , ex tribus datis quartum inuenire, qui poſtulabatur. Hinc quæcumque inſtrumenta ad Geodeſiæ vſum hactenus reperta ſunt, & adhuc in dies noua in lucem proferuntur, nihil omnino aliud continent quàm triangulum minus , ei quod ad ignotam magnitudinem porrigitur ſimile , vario tamen modo diſpoſitum: ſed rem totam ſequentia conſectaria planiùs edocebunt.*

CONSECTARIVM I. A

Propoſitam altitudinem, quanta ſit, radio inueſtigare.

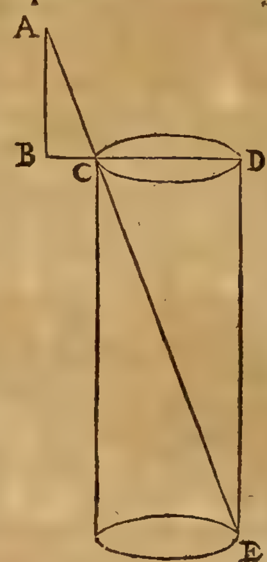
SIT oblatæ turris cuiuſpiam altitudo D E, quam radij beneficio inueſtigare oporteat: aſſumatur regula quædam exploratæ magnitudinis B C, exempli gratia, modulorum 20. quæ oculo defixo in A eouſq; trăſportetur, vel certè immotâ ipſâ B oculus tamdiu dimoueatur, donec radij optici per vtriuſque magnitudinis extremitates profundantur. Hoc porrò rerum ſitu erit per hanc propoſit. vt A B ad B C, ita A D ad D E. Accipiantur itaque per acceſſam terrę ſuperficiem diſtantiæ A B & A D, ſitque illa iam reperta modulorum 10. hæc verò modulorum 40. cùm igitur ſit vt A B ad B C, hoc eſt vt 10. ad 20. ita A D ad D E ſeu 40. ad quartum numerum proportionalem: ſi is per regulam proportionum quæratur, inuenietur propoſitæ turris altitudo D E modulorum 80. quod erat poſtulatum. B



CONSECTARIVM II. C

In cognitionem ignotæ profunditatis radio ducere.

ESTO profunditas putei D E, quam radij beneficio inueſtigare propoſitum ſit: latitudo verò cognita C D, modulorum exempli gratia 6. orificio putei regula adiungatur B D per centrum acta, quæ altera parte circuli ambitum excedat verſus B. Viſui ergo locus inueniatur vnde rectus euibratus radius per C & D procidat; ſitque is locus A, ex quo demiſſum perpendiculum in B incidat: ſit verò A B modulorum 6. B C autem modulorum 2. Quoniam igitur perpendiculares ſunt A B & D E ipſi B D, erunt anguli B & D inter ſe æquales, ac proinde parallelæ ipſæ A B & D E per 28. primi Euclidis. quare & angulus A angulo E per 29. primi Euclidis æqualis erit. Eſt verò angulus A C B angulo D C E æqualis per 15. primi Euclidis. itaque æquiangula ſunt ipſa triangula A B C & D C E. Atque ea propter per 4. ſexti Euclidis vt B C ad B A, ita C D ad D E: ſed B C eſt modulorum 2. B A verò modulorum 6. item C D modulorum 6. Igitur vt 2. ad 6. ita 6. ad numerum quarto loco proportionalem, quem Proportionum regula, quam vulgò Regulam trium appellant, oſtendet eſſe modulorum 18. eaque erit putei profunditas, quæ poſtulabatur. D

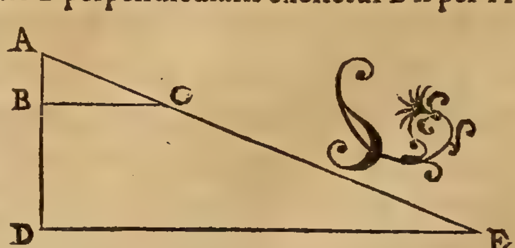


CONSECTARIVM III. E

Ignotam longitudinem radij beneficio explorare.

PER longitudinem hoc loco intelligenda eſt ea linea, quæ in anteriorem partem directò protenditur, cui opponitur latitudo, ea ſcilicet linea quæ longitudinis lineam tranſuerſè ſecat, & pari cum horizonte conſtituta eſt libra. Propoſitum itaque ſit longitudinis lineam per radium opticum explorare.

Sit propoſita longitudo D E, à cuius extremitate D perpendicularis excitetur D A per 11. primi Euclidis; ad hanc verò regula quædam ſecundùm normam adiungatur B C notæ magnitudinis, vtputa modulorum 15. Deinde oculus in linea D A tamdiu moueatur, donec in eum locum venerit, ſcilicet A, vnde ipſius radius per vtramque extremitatem C & E traijciatur. Tum metiendæ ſunt binæ altitudines, nempe A B & A D, ſitque A B reperta modulorum 5. A D verò modulorum 20. Ex his iam confici poteſt propoſitum. Cùm enim vterque angulorum A B C & A D E rectus ſit, propterea quòd A D vtrique B C & D E ad normam ſit poſita, erit B C ipſi D E parallela F

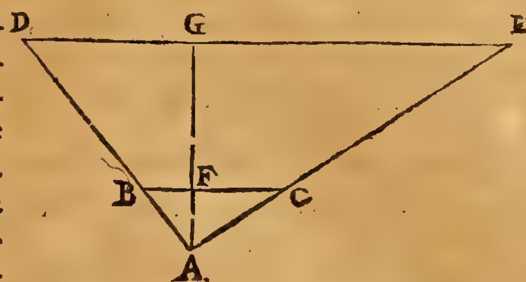


per 28.

A per 28.primi Euclidis: quare & angulus A C B angulo A E D æqualis per 29.primi Euclidis.
Igitur vt A B ad B C ita A D ad D E, & adiuuante proportionum regula ſi ex altitudine A B
modulorum 5. ſe viſus extendat ad longitudinem B C modulorum 15. conſequens eſt, vt
ex altitudine A D modulorum 20. ſe viſus ad modulos 60. quos longitudo D E comple-
ctitur, extendat; quod erat propoſitum.

CONSECTARIVM IV.

Latitudinem oblatam radio demonſtrare.



B QVÆ hoc loco intelligenda ſit latitudinis linea, ſuperiore cōſectario eſt explicatum; nunc ad rem veniamus. Eſto propoſita latitudo D E, aſpicientis verò oculus A, è cuius regione ſignum quoddam in propoſita latitudine notetur G. in hoc ſignum regula dirigatur A F, cui alia quædam regula adiungatur B C ipſi D E parallela, eoque loci firmetur, vnde ſuſceptos oculi radios A B & A C in D & E tranſmittat: ſit verò A F modulorū 10.
B C autem modulorum 20. at A G per acceſſam terræ ſuperficiem reperta ſit modu-
C lorum 30. erit ergo per regulam proportionum latitudo propoſita modulorum 60.
Quoniam enim B C ipſi D E conſtituta eſt parallela, erunt anguli A B C & A D E, item
A C B & A E D æquales: eſt verò angulus D A E vtrique triangulo B A C & D A E communis; æquiangula ſunt igitur hæc ipſa triangula. Ergo per 4. ſexti Euclidis, vt A B ad A D, ita B C ad D E; ſed vt A B ad A C, ita quoque eſt A F ad A G per 2. ſexti Euclidis. Itaque vt A F ad A G, ita eſt B C ad D E: & alternatim vt A F modulorum 10. ad B C modulorum 20. ita A G modulorum 30. ad D E modulorum 60. quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

D ### *Fieri poteſt, vt immoto viſu, mutatum obiectum æquale ſemper appareat.*

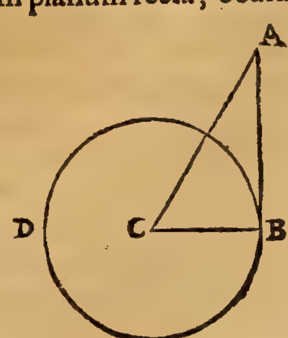
MIRVM id quidē primo aſpectu nonnullus exiſtimabit, quòd obiecti æquè ac oculi mutatione rei phantaſiam mutari neceſſe eſſe videatur; verùm qui rationem conſulet, inueniet profectò non minùs oculo quieſcente viſile motum, quàm immotum viſile oculo tranſmutato, æquale interdum videri poſſe. Ac primò obiectum conſiſtens, quamuis oculus loco dimoueatur, multis tamen modis æquale videri ſequentes Demonſtrationes edocebunt; quas magis exemplorū gratia in medium adferre decreuimus, quàm vt omnia quæ huc ſpectant, protuliſſe videamur: nam ex his ſimilia colligere facilè prudens Lector addiſcet.

E

I.

Si magnitudo quædam ſubiecto plano ad rectos ſit angulos, poſituſq; fuerit oculus in aliquo ſigno ipſius plani, illa circa oculum pari interuallo delata æqualis ſemper ſpectabitur.

HVNC modum tradit Euclides Opticorum ſuorum theoremate 42. ſic autem poteſt demonſtrari: Sit A B ſpectata magnitudo ad ſubiectum planum recta; oculus autem eſto in C puncto plani, connectanturque C & B; & cen-
F tro C, interuallo verò C B circulus deſcribatur B D: dico ſi in circuli huius circumferentiam agatur magnitudo A B, ſic vt ſubiecto plano recta ſemper ſit, eam ex loco C æqualem ſemper ſpectari. Cùm enim æquales ſemper ſint A B & C B, illa quidem ex hypotheſi, hæc verò per circuli definitionem; ſitque & angulus A B C æqualibus lateribus contentus ex eadem hypotheſi perpetuò æqualis, vtpote rectus, erit per 4. primi Euclidis & baſis A C ſemper æqualis, ceterique anguli æquales, per eamdem 4. primi Euclidis. Inter quos cùm ſit A C B, ſub quo



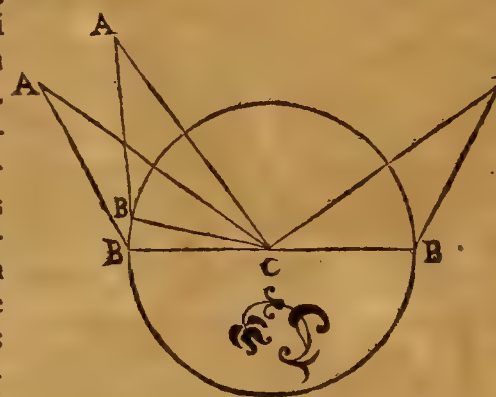
magnitudo A B ſpectatur, ſequitur eamdem magnitudinem A B ſubiecto plano perpen- A
dicularem, & circum C pari interuallo actam æqualem ſemper apparere per 10. propoſitionem huius libri; quod erat propoſitum demonſtrare.

II.

Si autem ſpectata magnitudo ad ſubiectum planum neutiquam recta fuerit, ea ſic mutata, vt oppoſitionis modum retineat, etiam tum æqualis ſemper videbitur: ſin autem oppoſitio- B
nem mutet, quandoque æqualis, quandoque maior, quandoque minor apparebit.

DVÆ ſunt huius propoſitionis partes, pro quarum demonſtratione animaduertendum eſt, lineam ſubiecto plano obliquam poſſe duobus modis per circuli peripheriam tranſmutari.

Vno modo, ſeruato obuerſionis ſitu, hoc eſt, vt angulus A B C, quem propoſita magnitudo A B cum ſemidiametro circuli facit, ſit ſemper æqualis. Tunc verò per 4. primi Euclidis facilè oſtendi poteſt propoſitam magnitudinem æqualem ſemper apparere. C
Nam cùm in triangulo A B C æqualia ſemper ſint latera A B & B C, illud quidem ex hypotheſi, hoc verò per circuli definitionem; ſitq; ex eadem hypotheſi angulus A B C ſemper æqualis, erit & baſis A C, & qui ad baſin eſt angulus A C B perpetuò æqualis. Quare A B æqualis ſemper ſpectabitur per 10. huius libri propoſitionem; quod primò erat demonſtrandum.



Altero modo poteſt obliqua ad ſubiectum planum linea per circuli ambitum ita D
duci, vt eius inclinatio ad eamdem ſemper partem ſpectet, vt ſi nunc in B ſit notata A B, nunc in E parte oppoſita ſignata D E, nunc in H aut I partibus mediis inſcripta K H aut L I. Quo caſu contingit magnitudinem ipſam ſibi ſingulis in locis conſtitutam parallelam quidem eſſe; at non eumdem habere obuerſionis ſitum, oculi in centro C quieſcentis comparatione: quare in hac conſtitutione contingit propoſitam magnitudinem non quouis loco æqualem videri; E
ſed interdum æqualem, aliàs inæqualem.

Æqualis quidem apparebit, ſi eo loci ſiſtatur, vbi cum ſemidiametro rectos angulos facit, nimirum in H & I. Hîc enim quoniam triangula K H C & L I C duo latera K H & H C duobus lateribus L I & I C æqualia habent, vtrumque vtrique; habent verò & angulos K H C & L I C æquis lateribus contentos æquales; & baſin K C baſi L C, reliquoſque ad baſin angulos æquales habebunt F
per 4. primi Euclidis. Æquales igitur ſunt K C H & L C I anguli, ſub quibus propoſita magnitudo in K H & L I conſtituta ſpectatur: his ergo locis propoſita magnitudo æqualis apparet per propoſ. 10. huius libri; quod ſecundò erat demonſtrandum.



Quòd autem quandoque maior, aliàs minor appareat, ſic demonſtrabitur: A puncto C ducatur C F propoſitæ magnitudini A B parallela per 31. primi Euclidis, eidemq; fiat æqualis per 2. primi Euclidis: à ſummitate verò lineæ C F, hoc eſt ab F ad ſubiectum planum, perpendicularis demittatur F G per 11. vndecimi Euclidis, ac per G ducta ſemidiametrus producatur ad circumferentiam, cadatque in aliquod eius punctum

A ctum.quodcumque (aut ſi libet, detur fortuitò in B incidere) dico ad hoc punctum conſtitutam magnitudinẽ A B minorem apparere; ad oppoſitum verò, puta E, maiorem.

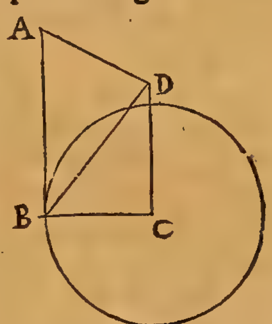
Quoniam enim A B, F C, & D E poſitæ ſunt æquales inter ſe & parallelę, erunt & quæ illas connectunt inter ſe æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis, id eſt A F ipſi B C, & F D ipſi C E: at æquales inter ſe ſunt B C & C E per circuli definitionem: ergo & A F ipſi F D æqualis erit per communem notionem. Rurſus cùm parallelæ ſint A D & B E, ſitque F G ipſi B E ad rectos angulos ducta, erit & eadem F G ipſi quoque A D perpendicularis, rectoſque cum ea angulos efficiens per 29. primi Euclidis. In triangulis ergo A F G & D F G latus A F lateri F D oſtenſum eſt æquale; latus verò F G vtrique eſt com-
B mune, anguluſque A F G angulo D F G oſtenſus æqualis, vtpote rectus vterque: eſt igitur & baſis A G baſi D G, & angulus A G F angulo D G F æqualis per 4. primi Euclidis. Si autem angulus A G F à recto angulo B G F, & angulus D G F ab angulo E G F etiam recto atque angulo B G F æquali detrahatur, relinquentur per communem notionem anguli A G B & D G E inter ſe æquales: at angulus D C E per 16. primi Euclidis, maior eſt angulo D G E; ergo & angulo A G B maior erit per idem axioma: ſed angulus A C B per eamdem 16. primi Euclidis, minor eſt angulo A G B: igitur angulus D C E multo quàm angulus A C B eſt maior, ac proinde maior apparet D E quàm A B per 10. huius libri propoſitionem; quod tertiò propoſitum erat demonſtrare.

C

III.

Si à circuli centro ſublimis erigatur recta linea, & in ipſa poſitus fuerit oculus: nihilominùs circumacta magnitudo æqualis ſemper apparebit; ſi quidem & magnitudo, & ea in qua oculus, ad rectos ambæ perſiſtant angulos.

TERTIVM hunc modum idem Euclides Opticorum ſuorum theoremate 42. inſinuat, poteſtq; in hunc modum demonſtrari: Eſto propoſita magnitudo A B ſubiecto plano rectis inſiſtens angulis: ex C verò ſubiecti
D plani quocumque ſigno ad rectos quoque angulos excitetur C D per 12. vndecimi Euclidis, in qua oculus ſiſtatur ad punctum D: dico magnitudinem A B circa punctum C pari interuallo nempe B C actam æqualẽ ſemper apparere. Nam cùm ambæ A B & C D ſubiecto plano ſint perpendiculares, erunt & ipſæ per 6. vndecimi Euclidis parallelæ. Ducta ergo B D, erit per 4. primi Euclidis eadem B D ſemper æqualis; quoniã videlicet C D inuariata perſeuerat, B C verò ſemper æqualis eſt per circuli definitionem: ſed & angulus B C D perpetuò æqualis, nempe rectus: quare & baſis B D, & angulus C B D qui ad baſin eſt, æquales ſemper erunt. Detracto igitur hoc



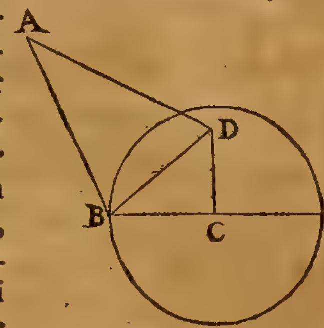
E angulo C B D ab angulo A B C recto, relinquetur per communem notionem angulus A B D ſemper æqualis: at quæ circa ipſum ſunt latera A B & D B, æqualia ſemper ſunt, D B quidem per iam factam demonſtrationem, A B verò ex hypotheſi. Igitur per eamdem 4. primi Euclidis, & baſis A D, & qui ipſi adiacent anguli æquales ſemper erunt: cùm verò illorum altero A D B propoſita magnitudo A B conſpiciatur, æqualis ea ſemper apparebit per 10. propoſitionem huius libri; quod erat demonſtrandum.

IV.

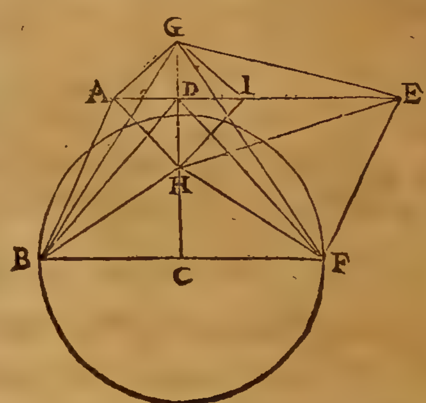
Si verò ea quidem, in qua oculus, recta ad planum fuerit; magni-
F *tudo autem viſibilis obliqua: hæc ſi circumlatione obuerſionis ſitum non mutet, æqualis ſemper; at ſi mutet, inæqualis interdum ſpectabitur.*

QVEMADMODVM in ſecundo ſuperiore modo, ita in præſenti notandum eſt, lineam ſubiecto plano obliquam poſſe duplici ratione per circuli peripheriam circumagi; vno quo idem ſemper obuerſionis ſitus tenetur, altero quo reſpectus ad viſum mutatur, vt ibidem planiùs eſt explicatum.

Priori ratione circumlatam magnitudinem æqualem ſemper apparere ex tertij modi A
demonſtratione probari poteſt. Sit enim obliqua magnitudo A B, cetera verò eadem quæ ſuprà: cùm oſtēſum ſit B D rectum oculi radium, itemq; angulum C B D æquales ſemper manere, ſupponaturque idem ſemper eſſe angulus A B C, detracto ab A B C, angulo C B D, relinquetur A B D angulus perpetuò æqualis, per vulgatum axioma: at circum æqualem angulum A B D, æqualia ſemper conſiſtunt latera A B & B D, illud quidem ex hypotheſi, hoc verò ex ſuperiore demonſtratione. Igitur per 4. primi Euclidis & baſis A D, & qui B
iuxta eam eſt angulus A D B æqualis ſemper manet. Quare per 10. propoſ. huius libri magnitudo A F in circulum acta à viſu D æqualis ſemper ſpectatur; quod primò erat probandum.



Poſteriori verò ratione circumactam magnitudinem inæqualem interdum ſpectari ſic demonſtratur: Sit ea quidem in qua oculus C G ad ſubiectum planum recta, è cuius ſigno quopiam obliquam magnitudinē oculus contempletur nunc in A B, nunc in E F tranſmutatam: ſint verò, vt in ſecundo modo ſuperiùs eſt explicatum, A B & E F palelæ, anguluſque A B C acutus, E F C verò obtuſus, C
iunganturque puncta A & E per rectam A E, quæ cùm æquales & parallelas A B & E F connectat, erit per 33. primi Euclidis, & ipſa lineæ B F æqualis & parallela. quare C G erit ipſi quoque A E perpendicularis per 29. primi Euclidis.



Dico igitur primò, ſi oculus in D conſtituatur communi ſectione linearum A E & C G, æquales A B & E F apparere. Cùm enim in triangulis D C B & D C F æquales ſint ex hypotheſi B C & C F, vtrique verò communis ſit C D, anguluſque D C B angulo D C F æquis lateribus contento æqualis, erit per 4. primi Euclidis, & baſis D B baſi D F, & angulus C D B angulo C D F ad baſim æqualis. Detracto D
igitur angulo C D B à C D A recto, & C D F ab C D E item recto, reliqui A D B & E D F æquales erunt per communem notionem. his ergo ſpectatæ magnitudines A B & E F per 10. huius libri propoſ. æquales apparebunt.

Deinde dico, ſi oculus ſupra D attollatur, vt in G, minorem ſpectari A B quàm E F. Nam in triangulis A D B & E D F duo latera A B & D B æqualia ſunt duobus lateribus E F & D F vtrumque vtrique, hoc eſt A B ipſi E F ex hypotheſi, & D B ipſi D F per 4. primi Euclidis. Eſt verò angulus A B D angulo E F D æquis lateribus contento minor, quia nimirum ab inæqualibus A B C & E F C æquales deducti ſunt D B C & D F C: reſidui igitur A B D & E F D inæquales ſunt; ac minor quidem A B D, quippe qui à minore relinquitur; E F D verò maior, vt qui à maiore reſiduus eſt. quare per 24. primi Euclidis & baſis A D E
baſi D E minor erit. Reſecta igitur per tertiam primi Euclidis, D I ipſi D A æquali, iunctiſq; G & I, erit per 4. primi Euclidis G I ipſi G A, & angulus D G I angulo D G A æqualis; quoniam æqualis eſt G I ipſi G A, & D G cōmunis, anguluſque G D I angulo G D A æqualis, vtpote rectus vterque: at maior eſt angulus D G E quàm D G I, nempe totus ſua parte: ergo maior quoque eſt idem D G E, quàm D G A angulus; à quibus ſi æquales detrahantur C G F & C G B, relinquetur B G A quàm F G E minor. quocircà per 10. huius libri propoſ. minor A B quàm E F ſpectabitur; quod erat probandum.

Demum ſi viſus infra D ſiſtatur, vt in H: dico maiorem A B quàm E F videri. Nam cùm per 4. primi Euclidis æquales ſint B H & F H, H D verò communis, & baſis B D baſi F D æqualis, erunt per 8. primi Euclidis B H D & F H D anguli inter ſe æquales: ductaq; F
H I, cùm iam antè poſita ſit D I ipſi D A æqualis, erit per 4. primi Euclidis, & H I ipſi H A, & angulus D H I angulo D H A æqualis. Quare maior erit D H E angulus totus ſua parte D H I: ac proinde & idem D H E maior erit quàm D H A. Hi verò inæquales D H E & D H A ſi ab æqualibus iam oſtenſis B H D & F H D detrahantur, relinquetur per communē notionem B H A quàm F H E maior: ille ſiquidem ex minoris, hic verò ex maioris detractione relinquitur. quocircà per 10. huius libri propoſit. maior videtur A B quàm E F; quod demonſtrandum erat.

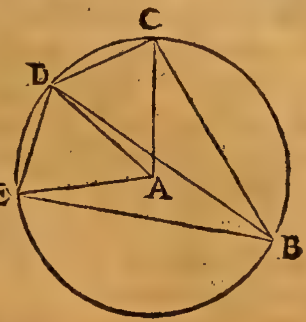
A

V.

Viſu in circuli centro vel peripheria conſtituto, ſi viſile ita mutetur, vt vtroque extremo circuli perimetrum tangat, æquale illud ſemper ſpectabitur.

ET hunc modum Euclides habet Opticorum theoremate 45. ſic autem poteſt demonſtrari: Viſus in A circuli centro, aut in B puncto quocumque perimetri firmus conſiſtat, obiectumq; nunc in C D, nunc in D E tranſlatum, vtraque extremitate circuli peripheriam attingat: dico fore, vt æuqale illud ſemper appareat. Cùm enim æquales ponantur C D & D E rectæ lineæ, erunt & peripheriæ ab his ablatæ, ſeu arcus illis reſpondentes, per 28. tertij Euclidis æquales: ac proinde & anguli qui his inſiſtunt, ſiue qui ad centrum C A D & D A E, ſiue qui ad circumferentiam C B D & D B E, per 27. tertij Euclidis æquales inter ſe erunt. Quapropter per 10. propoſit. huius libri viſibile in hunc modum per circuli ambitum tranſmutatum æquale ſemper videbitur; quod erat demonſtrandum.

B



C

PROPOSITIO XXVI. PROBLEMA.

Loca inuenire, quibus mutatum viſile, oculo conſiſtente immobili, æquale ſemper appareat.

HOC problema ex proximo theoremate facilem habet expeditionem; at non vnius eſt modi. Primò itaque ſi viſile à ſubiecto plano in quo eſt oculus, ſublime erectum ſit, viſu ceu cẽtro, interuallo autem puncto illo cui viſile inſiſtit circulus deſcribatur: dico in huius circuli peripheria loca exiſtere, in quibus viſile æquale ſemper apparet, iuxta primum & ſecundum modum ſuperiùs recenſitum.

D

Secundò, ſi viſus in plano non ſit cui viſile inſiſtit, à viſu in ſubiectum planum perpendicularis demittatur per 11. vndecimi libri Euclidis; à puncto verò in quod ea cadit, interuallo autem puncto cui viſile inſiſtit, circulus deſcribatur. per hunc enim actum viſile, vt in tertio & quarto modo ſuperiùs explicato, æquale ſemper ſpectatur.

Tertiò, ſi in eodem plano cum oculi centro viſile exiſtat, circulus deſcribatur, cuius centrum idem ſit cum centro viſus, vel cuius peripheria ex quocumque centro deſcripta per viſum ducatur: dico in huius quoque circuli perimetro loca reperiri, in quibus E viſile ſic tranſmutatum, vt vtraque extremitate circumferentiam tangat, æquale ſemper videri, vt quintus modus edocet.

Horum demonſtrationes, quoniam ex ſuperioribus modis nullo negotio elici poſſunt, vt breuitati ac labori conſultum ſit, Lectori colligendas relinquimus.

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

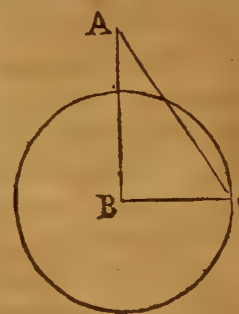
Nil vetat quin & mutato aſpectu, viſile immotum æquale ſemper appareat.

F ISTA eſt propoſitionis vigeſimæ quintæ conuerſio, quam Euclides in Opticis totidem exemplis explicauit, quot ſuperiorem illam quam diximus propoſitionem. Et verò nemini dubium eſſe poteſt, quin eadem ſit viſus ac viſilis, ſi viciſſim commutentur, ratio: quocircà ſi permutato ſitu viſus in locum viſilis ſuccedat, eamdem apparentiam obiecti exiſtere neceſſe eſt tranſlato viſu, quæ priùs viſu immoto circa tranſmutatum obiectum oſtendebatur. Igitur totidem modis è conuerſo æquale ſemper ſpectatur immotum obiectum à viſu moto, quot obiectum motum ab immoto viſu. Vnde Euclides Opticorum 43. primum huius propoſitionis caſum ita proponit:

I. A

Si viſile ad ſubiectum planum rectum fuerit, muteturq; oculus in circumferentiam circuli, ex ſigno cui viſile inſiſtit, deſcripti, æquale illud ſemper apparebit.

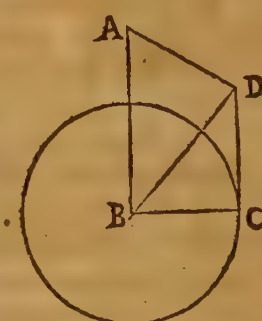
ESTO inquam ſpectata magnitudo A B ſublimis, & ad rectos angulos ſubiecto inſiſtens plano ad ſignum B; oculus verò ſit C: & centro quidem B, interuallo autem B C circulus decircinetur: dico B fore, vt oculo per huius circuli ambitum mutato, viſile ſemper æquale ſpectetur. Ducta enim A C, erunt in triangulo A B C latera quidem A B & B C ſemper eadem, angulusque A B C perpetuò rectus; ergo per 4. primi Euclidis & baſis A C eadem ſemper erit, & anguli reliqui ſemper iidem. Quare per 10. huius libri propoſitionem magnitudo AB angulo A C B ſpectata æqualis ſemper apparebit; quod erat demonſtrandum.



II. C

Oculus à plano ſublimis eſto, moueaturq; in circumferentiam circuli ſubiecto plano paralleli, nihilominus æqualis ſemper, licet immota, magnitudo apparebit.

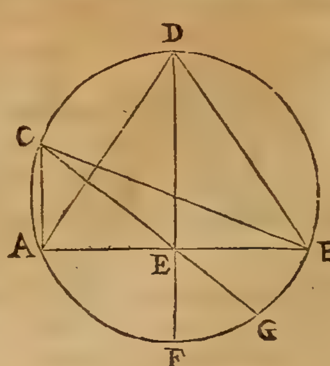
SIT, vt priùs, ſpectata magnitudo A B ſubiecto plano rectis inſiſtens angulis, viſus autem D ſublimis: dico magnitudinem A B viſu per circulum ſubiecto plano parallelam tranſmutato æqualem ſemper apparere. A viſu namque D ad A & B propoſitæ magnitudinis extremitates radij procidant D A & D B: itemque ex D per D vndecimam vndecimi Element. Euclidis in ſubiectum planum perpendicularis demittatur D C, quæ per 6. vndecimi Euclidis ipſi A B parallela erit. Quare & angulus A B D angulo B D C æqualis erit per 29. primi Euclidis. At angulus B D C ſemper eſt æqualis per 4. primi Euclidis, quia videlicet B C & C D inuariatæ perſeuerant, & angulus B C D perpetuò rectus eſt. Igitur & angulus B D C, & baſis B D ſemper eadem eſt. Cùm ergo angulus A B D, & quæ circa eum ſunt latera A B & B D eadem ſemper ſint, erit per 4. primi Euclidis non tantùm baſis A D ſemper eadem, ſed & angulus A D B, ſub quo propoſita magnitudo ſpectatur, ſemper idem. Quare per 10. propoſit. huius libri æqualis ipſa A B perpetuò videbitur; quod E erat demonſtrandum.



III.

Si ſpectatam magnitudinem circulus complectatur, ea, oculo per circuli ſegmentum circumducto, æqualis ſemper ſpectabitur.

HOC theorema Euclides Opticorum theoremate 46. in hunc modum demonſtrat: Eſto id quod ſpectatur A B, viſus autem ſit C, à quo procidant radij C A & C B qui cum ſpectata magnitudine trigonum perficiant; circa C A B verò per 5. F quarti Euclidis circulus deſcribatur: dico oculo per huius circuli ambitum permutato id quod ſpectatur AB æquale ſemper apparere: transferatur enim oculus ab C in D, procidantque hinc iam radij D A & D B. Igitur per 21. tertij Euclidis æqualis eſt angulus A D B angulo A C B, quòd ambo in eodem ſint circuli ſegmento: quæ verò ſpectantur ſub æqualibus angulis, per 10. huius æqualia apparent. Æqualis igitur A B ſemper conſpicitur, oculo



per

A per hoc circuli ſegmentum tranſmutato : at eadem eſt ratio demonſtrandi in ſegmento A F B : igitur perſpicuum relinquitur id quod erat propoſitum.

In hoc caſu & alia interuenit aſpectus fallacia, mira ſanè, & præter vulgi opinionem conſtituta: quòd nimirum idem obiectum è remotiori loco diſtinctiùs quàm è propinquiori videri poſſit, tametſi vterque locus intra iuſti interualli metas ſit aſſumptus: eam tantùm ob cauſam, quia diuerſus eſt in vtroque aſpectu oculi ſitus. Vt, ſi A B directè quidem ex D, ex C verò obliquè conſpiciatur; quamuis D ſit remotius ab obiecto A B quàm C, videbitur tamen A B ex D, quàm ex C diſtinctiùs perfectiuſque : nam ducta D F, quæ ipſam A B ſecet bifariàm & ad normam in E : quoniam peripheriæ A F & F B
B æquales inter ſe ſunt, erunt & qui his inſiſtunt ad D anguli inter ſe æquales per 33. ſexti Euclidis : quare ipſius A B medietates A E & E B æquali perfectione videntur. Ducta autem C G per E ad angulos obliquos, quoniam maior eſt arcus A G arcu G B, erit & angulus A C G angulo G C B maior per eamdem 33. ſexti Euclidis. Itaque A B ex C propter ſitus obliquitatem imperfectiùs videri contingit, quàm ex D loco remotiori. Oportet autem, vti dictum eſt, vtrumque locum C & D intra iuſtæ diſtantiæ terminos contineri. nam ſi D æquo remotius ſit, haud dubiè minùs accuratè cernetur A B ex D quàm ex C, quamuis directiùs; vti contrà ſi C ſit propinquius quàm par eſt, videbitur A B ex C imperfectiùs, non modò propter aſpectus obliquitatem, verumetiam ob nimiam propinquitatem.

C

PROPOSITIO XXVIII. PROBLEMA.

Loca definire, quibus oculo moto obiectum immotum æquale ſemper ſpectetur.

HOC problema eadem ratione perficitur, qua illud quod propoſitione 26. eſt explicatum, à quo etiam iſtud nihil differt, niſi motus & quietis viciſſitudine, cùm hîc viſus, illic viſile moueatur; illic viſus, hîc viſile quieſcat. Quare ſi viſus in eodem ſit plano cui id quod ſpectatur inſiſtit, circum obiectum circulus deſcribatur, in eoque loca erunt quæ poſtulantur.
D Nam ſi viſus per huius circuli circumferentiam permutetur, viſile æquale ſemper apparebit, vt iam propoſitione ſuperiore oſtenſum eſt exemplo primo.

Si autem viſus ſublimis ſit, ab eo in ſubiectum planum perpendicularis demittatur per 11. vndecimi Euclidis, & per punctum incidentiæ, ex loco cui viſile inſiſtit, ceu centro circulus deſcribatur, factumque erit propoſitum. Nam ſi per huius circuli ambitum perpendicularis ab oculo demiſſa ita circumducatur, vt à perpendiculo numquam diſcedat, ipſe etiam oculus in orbem mouebitur, motuque circulum imaginabilem velut ſui veſtigium relinquet ſubiecto circulo parallelum. Quæcumque enim rectæ lineæ per vtriuſque circuli centrum ductæ eaſdem perpendiculares ab oculo dependentes connectunt, & ipſæ parallelæ ſunt inter ſeſe per 33. primi Euclidis, quòd ipſę perpendiculares æquales ſint inter ſeſe & parallelæ. Quare per 8. definitionem vndeci-
E mi Euclidis circuli ipſi paralleli ſunt. Itaque in illo, quem oculi motus deſcribit, loca exiſtunt è quibus viſile quieſcens æquale ſemper ſpectatur ab oculo tranſlato; cuius rei demonſtratio ex propoſ. ſuperiore petenda eſt, vbi id exemplo ſecundo eſt explicatum.

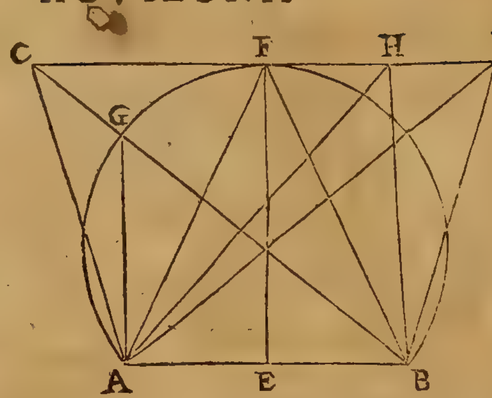
Rurſus, ſi per 5. quarti Euclidis circulus deſcribatur, cuius perimetrus per viſum, duoque extrema eius quod ſpectatur incidat, in illo loca reperientur, vnde viſile quieſcens æquale ſemper apparet, vt ex tertio exemplo ſuperioris propoſitionis palàm eſt.

PROPOSITIO XXIX. PROBLEMA.

F *Loca in recta linea deſignare, è quibus immota magnitudo à viſu moto, quandoque æqualis, aliàs inæqualis conſpiciatur.*

SIT primùm recta illa linea, in quam viſus permutatur, propoſitæ magnitudini A B parallela, literiſque ſignata C D. diuidatur A B in E bifariàm per 10. primi Euclidis, excitcturque ex E ipſi A B perpendicularis E F per 11. primi Euclidis, quæ ipſam C D ſecet in F; hæc eidem C D ad rectos angulos erit per 29. primi Euclidis: dico ergo ex puncto F maximam ſpectari magnitudinem A B, è duobus verò punctis æquè ab F hinc inde diſiunctis

æqualem



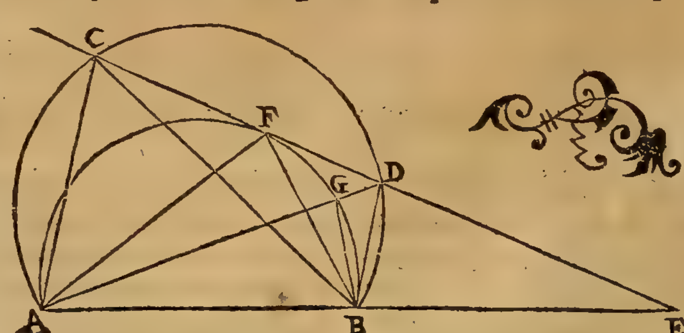
æqualem : at è punctis inæqualiter ab F diſtantibus inæqualem. A

Quod ſic oſtẽditur: Ductis A F & B F circum A F B circuli ſegmentũ deſcribatur per 5. quarti Euclidis, quod capiat angulũ A F B. quoniam igitur dimetiens eſt E F, & ad rectos angulos ipſi C D, ſit per 16. tertij Euclidis, vt F C & F D extra circulum cadant. Quare ſumpto quocumque ſigno in linea C D, præter F, vtputa C, rectæ ducantur C A & C B; quoniam altera harum C B circulum B ſecat, à ſectionis loco G recta ducatur G A. Erit ergo angulus A G B angulo A C B maior per 16. primi Euclidis: at angulus A G B æqualis eſt angulo A F B per 21. tertij Euclidis: igitur angulus A C B angulo A F B minor eſt. Itaque ex C quàm ex F magnitudo A B minor ſpectatur per 10. huius libri propoſitionem. cumque eadem demonſtrandi ratio in omnibus punctis lineæ C D, præter F, locum habeat, probatum relinquitur magnitudinem A B è loco F omnium maximam apparere; quod primò oſtendiſſe oportuit.

Aſſumpta verò F D ipſi F C æquali, ductiſque D A & D B oſtendendum ſit angulos A D B & A C B æquales eſſe. In trigonis A F E & B F E æqualia ſunt latera A E & E B, latuſq; E F vtrique commune, anguluſque A E F angulo B E F æqualis; vtpote rectus vterque ex C conſtructione; erit ergo per 4. primi Euclidis, & baſis A F baſi B F, & angulus A F E angulo B F E æqualis. Si itaque angulo D F E recto addatur A F E, & angulus B F E recto detur C F E; erunt compoſiti anguli D F A & C F B per communem notionem inter ſe æquales. At circum hos æquales angulos latera D F & F A lateribus C F & F B æqualia ſunt, vtrumque vtrique, hoc eſt D F ipſi C F ex conſtructione, F A verò ipſi F B ex demonſtratione. Ergo per 4. primi Euclidis angulus F D A angulo F C B æqualis erit. Rurſus ſi ab æqualibus iam oſtenſis angulis D F A & C F B idem communis angulus A F B auferatur, reliqui D F B & C F A æquales erunt, qui cum æquis lateribus comprehendantur, nempe F D ipſi F C ex conſtructione, F B verò ipſi F A ex demõſtratione: erit per eamdem 4. primi Euclidis, baſis D B baſi C A, & angulus F D B angulo F C A æqualis: à qui- D bus ſi detrahantur anguli F D A & F C B iam oſtenſi æquales, reliqui A D B & B C A ſub quibus magnitudo A B immota ſpectatur, æquales inter ſe erunt: quare per 10. propoſ. huius libri duobus hiſce locis C & D magnitudo A B æqualis conſpicitur; quod ſecundo loco demonſtrandum fuit.

Demum quòd è ſigno H inter F & D aſſumpto minor quidem magnitudo A B appareat, quàm è ſigno F; maior autem, quàm ex D, per ſeptimum lemma huius libri demonſtrari poteſt. Quoniam enim æquales iam oſtenſæ ſunt A F & B F, quæcumque aliæ ſuper eadem baſi A B ad lineam C D cõſtituentur, per 7. primi Euclidis inęquales erunt, maiorque ſemper illa quæ ex A ad F D, aut ex B ad F C longiùs ab F producitur. Nam cùm maior ſit angulus A F H quàm A H F, erit per 19. primi Euclidis A H maior quàm E A F; item quia angulus A H D quàm A D H eſt maior, erit per eamdem 19. primi Euclidis A D quàm A H maior: itaque deinceps quo longiùs ab F receſſeris, eò longiores ſemper erunt, quæ ex A aut B decuſſatim educentur. Quare per 7. lemma huius libri minor eſt angulus A H B quàm A F B, & A H B maior quàm A D B, ac ſic deinceps remotior ſemper minor. Itaque quieſcens magnitudo A B, ex loco H maior quàm ex D; minor autem quàm ex F conſpicitur per 10. propoſ. huius libri; quod erat demonſtrandum.

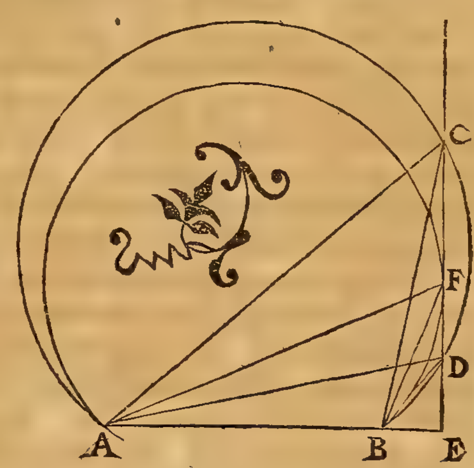
Eſto deinde linea C D, in quam viſus permutatur, magnitudini ſpectabili A B obliqua, ac minimè parallela; ambæq; A B & C D, ſi producãtur, concurrant in E. His poſitis, inter F A E & B E media proportionalis inueſtigetur per 13. ſexti Euclidis, quæ per 3. primi Euclidis abs C E reſcindatur, ſitq; E F, ita vt ſit quemadmodum A E ad E F, ita eadem E F ad E B. Quare per 17. ſexti, quod ſub A E & E B comprehenditur, rectangulum æquale eſt ei, quod ab E F deſcribitur, quadrato.



A quadrato. Iunctis igitur A F & B F, ſi per 5. quarti Euclidis circa trigonum A F B circulus deſcribatur, hunc E F tanget in F per 37. tertij Euclidis, eritque angulus A F B maximus omnium illorum, qui à baſi A B ad obliquam lineam C E excitari poſſunt. Sumpto enim in linea C E quocumque alio puncto exempli cauſa D, iunctiſq; A D & B D, harum altera nempe A D circulum A F B ſecabit, quia nimirum tota C E, ſolo F puncto excepto, extra circulum A F B cadit per 16. tertij Euclidis: ſecet igitur A D circulum A F B in G, & à G ad B recta ducatur G B; erit ergo angulus A G B angulo A F B æqualis per 21. tertij Euclidis: atqui angulus A D B per 16. primi Euclidis minor eſt angulo A G B: ergo & angulo A F B minor erit. Idemque in ceteris punctis ab F verſus C aut E aſſumptis oſtendi poteſt: imò
B verò tantò minorem ſemper angulum fore palàm eſt, quantò punctum longiùs ab F diſiunctum fuerit, ſic vt in E, cùm ambæ ſimul A E & C E coinciderint, nullus angulus ſit futurus. Eſt igitur A F B maximus angulus omnium illorum, qui ſuper baſe A B ad obliquam lineam C E excitari poſſunt. Quocircà per 10. propoſ. huius libri ex loco F magnitudo A B maxima ſpectabitur.

Nunc verò ſi quodcumque punctum in linea C E acceptum ſit, verbi gratia D, & circa perfectum triangulum A D B circulus deſcribatur per 5. quarti Euclidis ſecans lineã C E etiam in C, iunganturq; C A & C B, erit per 21. tertij Euclidis angulus A C B angulo A D B æqualis; quare per 10. huius lib. prop. duobus hiſce locis D & C propoſita magnitudo æqualis ſpectatur. Patet igitur in linea propoſitæ magnitudini obliqua idem euenire,
C quod in parallela antè oſtẽſum fuit, nempe vt tranſlato per illam aſpectu, quieſcens magnitudo quãdoque æqualis, quandoque inæqualis ſpectetur; quod erat demõſtrandum.

Denique ſi linea illa per quam viſus defertur, illi quæ ſpectanda proponitur perpendicularis ſit, exempli gratia, E C ipſi A B productæ, ſi opus ſit, in E: accipiatur E F per 13. ſexti Euclidis inter A E & E B proportione media. Igitur ſi per A B F circulus deſcribatur per 5. quarti Euclidis, hunc tanget E C in F per 37. tertij Euclidis, quia nimirum per 17. ſexti Euclidis, quod ex E F exiſtit quadratum, æquale eſt ei
D quod ex A E B fit rectangulo. Quocircà præter punctum F tota linea E C extra circulum A B F cadet. Atque idcircò eodem quo priùs modo oſtendemus oculo in F conſtituto magnitudinem A B maximam apparere, ac eò ſemper minorem quò longiùs à puncto F oculus dimouetur: duobus autem tantummodò locis videri



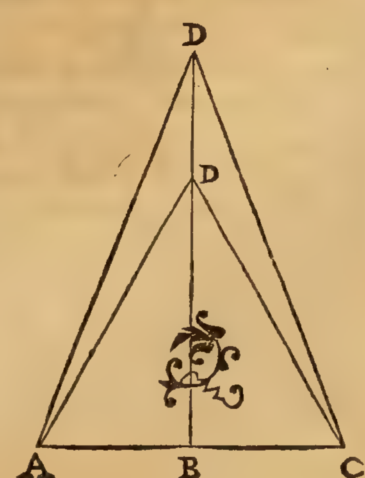
æqualem, nempe in D & C, vbi ſcilicet circulus per A, B, & D actus, lineam E C interſecat. Ex quibus propoſitum problema expeditum demonſtratumque relinquitur, quod feciſſe oportuit.

E

PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

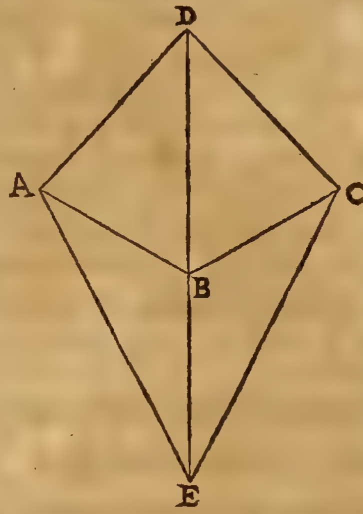
Poſſibile eſt, æquales magnitudines viſu tranſlato æquales nihilominùs apparere.

SINT primùm æquales magnitudines in vnam rectam lineam compoſitæ, vt A B & B C; à coniunctionis autem puncto B, quod totius lineæ A C medium eſt, perpendicularis ipſi A C excitetur per 11. primi Eucli-
F dis: dico per hanc lineam ſi D oculus incedat, magnitudines A B & B C æquales ſemper apparere. Cùm enim in triangulis A B D & C B D latus A B lateri C B æquale ſit poſitum, ſitq; B D vtrique commune, & angulus A B D angulo C B D æqualis, nempe rectus vterque ex conſtructione, erit per 4. primi Euclidis angulus A D B angulo C D B ſemper æqualis. Quare per 10. huius libri propoſit. æquales ſemper magnitudines A B & B C apparebunt.

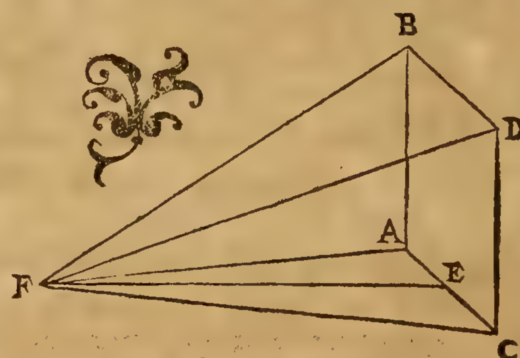


Sint

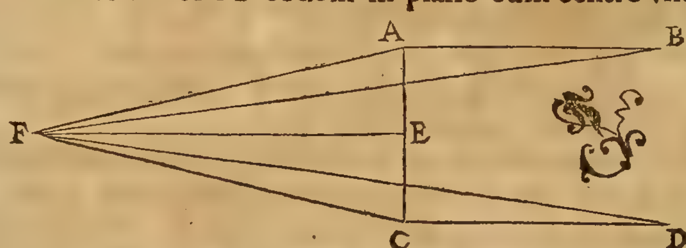
Sint deinde eædem magnitudines non in rectam lineam extenſæ, ſed in angulum A
coniunctæ A B C, diuidaturque is per 9. primi Euclidis bifariàm per rectam B D, in quam ſi oculus permutetur, æquales nihilominùs A B & B C apparebunt. Cùm enim vt priùs æquales ſint ex hypotheſi A B & B C in triangulis A B D & C B D, ſitq; latus B D commune vtrique, & angulus A B D angulo C B D ex conſtructione æqualis; erit per 4. primi Euclidis, & angulus A D B, angulo C D B ſemper æqualis. Quare per 10. propoſ. huius libri propoſitæ æquales magnitudines, viſu per B D incedente, æquales ſemper videntur. Quòd ſi D B protrahatur, & in ea viſus cõſtituatur ad E aut aliud quodcumque ſignum, nihilominùs æquales conſpicientur magnitudines A B & B C. Nam cùm duo anguli D B A & A B E; item D B C & C B E per 13. primi Euclidis duobus rectis ſint pares, reſectis æqualibus D B A & D B C; relinquentur anguli A B E & C B E æquales: at circum hos angulos latera A B & B E lateribus C B & B E æqualia ſunt; ergo per 4. primi Euclidis angulus A E B angulo C E B eſt æqualis. Quare & ſpectatæ magnitudines A B & B C per 10. propoſ. huius libri æquales ex his etiam locis apparent. B



Sunto præterea æquales magnitudines A B & C D à ſubiecto quopiam plano in ſublime perpendiculi fide erectæ: iungantur A C & B D, ipſa autem A C bifariàm diuidatur in E per 10. primi Euclidis, atque à ſigno diuiſionis E perpendicularis ipſi in ſubiecto plano ducatur E F per 11. primi Euclidis: dico in E F loca exiſtere, è quibus ſpectatę magnitudines A B & C D æquales ſemper apparent. Nam eductis radiis à viſu ad extrema propoſitarum magnitudinum, patet per 4. primi Euclidis in triãgulis A E F & C E F æqualia eſſe inter ſe latera A F & C F, quòd reliqua reliquis lateribus æqualia ſint vtrumque vtrique, & angulus A E F angulo C E F æqualis, vtpote rectus: in triangulis verò B A F & D C F non tantùm A F ipſi C F, ſed etiam A B ipſi C D ex hypotheſi æqualis eſt, & angulus B A F angulo D C F æqualis, vt pote rectus vterque: ergo per eamdem 4 primi Euclidis & angulus A F B, angulo C F D æqualis eſt. Quare per 10. huius libri propoſit. æquales apparent A B & C D ex quouis loco in linea E F deſignato. C D

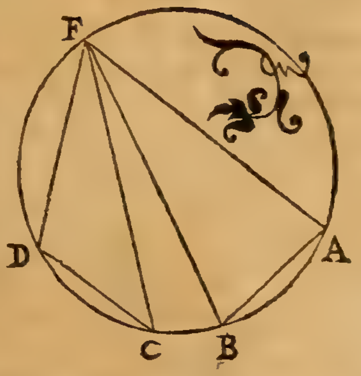


Rurſus ſint propoſitæ magnitudines A B & C D eodem in plano cum centro viſus F ita diſpoſitæ, vt quæ illarum connectit extrema A C, rectos cum vtraque angulos faciat. Diuiſa igitur A C bifariàm per 10. primi Euclidis, atque à ſigno partitionis E excitata perpẽdiculari E F per 11. primi Euclidis, erunt in E F loca, è quibus A B & C D æquales appareant. Sit enim verbi gratia aſpectus in F, vnde emiſſitij radij in A & C, item in B & D deſtinentur, erunt vt priùs F A & F C æquales per 4. primi Euclidis, ſed & anguli F A E & F C E per eamdem æquales ſunt. Hi igitur ſi æqualibus rectis E A B & E C D addantur, fiet per communẽ notionem & angulus F A B angulo F C D æqualis: circa quos cùm latera cõſiſtant æqualia, vtrumque vtrique, hoc eſt F A ipſi F C, vt iam oſtẽſum eſt, & A B ipſi C D ex hypotheſi, erunt per eamdem 4. primi Euclidis, anguli A F B & C F D inter ſe æquales. Quare per 10. huius in E F loca reperiuntur, è quibus æquales magnitudines A B & C D æquales etiã aſpectui apparent. E F



Sint demum propoſitæ magnitudines A B & C D in idem cum viſu planum vtcumque proiectæ. Si circulus deſcribi poſſit, in cuius peripheriam vtriuſque magnitudinis extrema cadant, viſu per idem ſegmentum ipſius circumferentiæ tranſmutato, æquales eæ magnitudines ſemper apparebunt. Quoniam enim per 28. tertij Euclidis inæqualibus circulis æquales rectę lineę æquales peripherias auferũt, erunt arcus A B & C D æqua-

A æquales, ac proinde per 27. tertij Euclidis angulus A F B angulo C F D æqualis erit. Quare per 10. huius libri propoſitionem ex quouis eius circumferentiæ loco, qui quidem in ſimili ſegmento aſſumptus fuerit, propoſitæ magnitudines A B & C D æquales conſpicientur. Addenda porrò fuit ea cautio, vt viſus per vnum idemque ſegmentum ipſius circumferentiæ tranſmutetur. Nam recta linea A B duo ſegmenta diſtinguit, vnum maius A F D C B, alterum minus: in hoc ergo ſi oculus conſtituatur inter A &
B B, maior erit angulus quo A B quàm quo C D aſpiciet, vt per ſe patet.

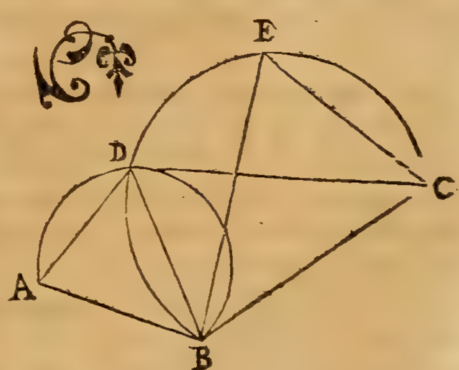


Cùm oſtenſum iam ſit, quot modis, quibuſque locis contingat æquales reipſa magnitudines æquales etiam aſpectui videri; perſpicuum eſt, extra hæc ſimiliaque loca viſu conſiſtente, inæquales videri magnitudines, quæ reuerà æquales ſunt: idque fit propter angulorum, quibus comprehenduntur, inæqualitatem, vt ſæpè iam citata 10. huius libri propoſitio demonſtrat. Nunc ergo quo pacto contrà inæquales magnitudines oculo
C *æquales aut in poſtulata proportione appareant, paucis dicendum reſtat.*

PROPOSITIO XXXI. PROBLEMA.

Eſt locus, è quo inæquales magnitudines aſpectu æquales videntur, quem demonſtrare oporteat.

SINT propoſitę magnitudines inæquales, minor quidem A B, maior autem B C. ſuper altera illarum puta B C,
D deſcribatur circuli ſegmentũ quodcumque B E C, in quo conſtituatur angulus B E C vtfors tulerit. deinde ſuper A B per 33. tertij Euclidis deſcribatur ſimile ſegmẽtum priori, hoc eſt capiens angulum æqualem angulo B E C. Vbi hæc duo ſegmenta ſeſe interſecant, nempe in D, hîc aio locum eſſe vnde A B & B C, inæquales licet magnitudines, æquales tamen ſpectantur. Iunctis enim D A, D B, & D C, æqualis eſt angulus A D B angulo B D C per 10. definitio-
E nem libri tertij Euclidis. Ergo per propoſit. 10. huius libri æquales ipſæ magnitudines videntur, licet reipſa inæquales ſint.



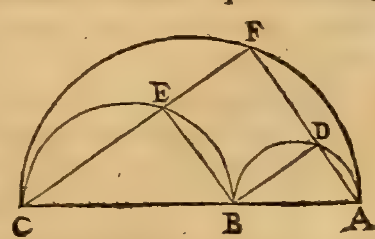
Extra hunc autem locum inæquales apparere ipſas magnitudines ex inæqualitate angulorum, quibus continentur, demonſtrari poteſt: quam probationem, vt per ſe inuentu facilem, ſtudio prætermittimus, breuitati conſulentes.

PROPOSITIO XXXII. PROBLEMA.

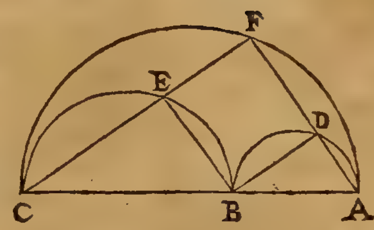
Poſtulantur etiam loca, è quibus inæquales magnitudines in idem compoſitæ, æquales vtrique inæqualium appareant.

F

ESTO propoſitarum inæqualium magnitudinum minor quidem A B, maior autem B C: ambæ verò in vnam rectam lineam compoſitæ quæ litteris notatur A C. ſuper hac, vti etiam ſuper vnaquaque illarum ſemicirculi deſcribantur A F C, A D B, & B E C, aut certè ſimilia quæcumque circulorum ſegmenta per 33. tertij Euclidis. ex A verò recta emittatur A F vtcumque ad extimam peripheriam maio-



Y ris



ris ſemicirculi, iungaturque F C. quia ergo A F & F C ſecant reliqua ſegmenta, ſunto loca ſectionum D & E, iunganturque D B & E B. His ita conſtitutis dico viſum per loca D, E, & F tranſmutatum conſpicere A B ipſi B C, vtrique verò ſigillatim totam A C æqualem. Cùm enim per 10. definitionem tertij Euclidis in ſimilibus circulorum ſegmentis æquales conſiſtant anguli, erunt A D B & B E C anguli quibus ſingulæ A B & B C conſpiciuntur, tum inter ſe, tum ipſi A F C, quo tota A C videtur, æquales. Quare per 10. propoſit. huius libri loca dantur, è quibus binæ magnitudines reipſa inæquales æquales aſpectu videntur; & quæ ex vtraque componitur æqualis, vtrique inæqualium apparet; quod erat demonſtrandum. A B

PROPOSITIO XXXIII. PROBLEMA.

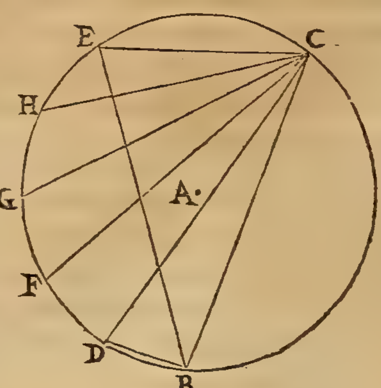
Locum aßignare, ex quo data magnitudo appareat alterius pars aut multiplex in poſtulata ratione, qua quidem angulum ſecare vel augere conceditur.

APPARENTES rerum magnitudines ita ſe habere, quemadmodum inter ſe ſunt anguli ſub quibus conſpiciuntur, ex 9. propoſitione libri tertij perſpicuum eſt. Quare conſtat ad huius problematis conſtructionem neceſſarium eſſe problema illud, quo angulus expetitur, qui ad datum angulum poſtulatam habeat proportionem; quod ſanè perfici non poteſt, niſi vel additione vel partitione. Praxis verò, licet ex parte cognita ſit, partim tamen hucuſq; ignoratur, partim etiam omnino impoſſibilis eſt. Quod primò quidem oſtendi poteſt in diuiſione. C

Si enim dati anguli pars, verbi gratia dimidia, aut tertia, aut alia quæcumque aſſignanda eſt, datus angulus bifariàm, aut trifariàm, aut alias in partes eſt diuidendus. Quod quidem hactenus à nemine vniuerſè eſt demonſtratum, vti nec illud: datam portionem circularis perimetri in quotuis partes ſecare; & circulo figuram æquilateram inſcribere quotcumque laterum. Sunt enim hæc quæſita hactenus, ſed nondum inuenta; vt & inter duas datas rectas lineas duas medias proportionales inuenire, & circuli τὸ ἐμβαδὸν τετραγωνίζειν. Quæ omnia & plura alia eius generis ſumma hominum ingenia fatigarunt, à quibus tamen nulla ad poſteros vtilitas dimanauit, ſi excipias admirabilem illam Paraboles quadraturam, quam ingenioſiſſimus Archimedes propoſuit, rarum ſanè inuentum, & omni commendatione dignum, ac tale omnino quod niſi ab Archimede repertum fuiſſet, ad hanc vſque diem ſub ignorantiæ tenebris ſepultum delituiſſet: ita ſanè procul ab hominum ſenſu atque ingenio conſtitutum id erat, vt à nullo alio, meo quidem iudicio, quàm ab Archimede attingi poſſet. D

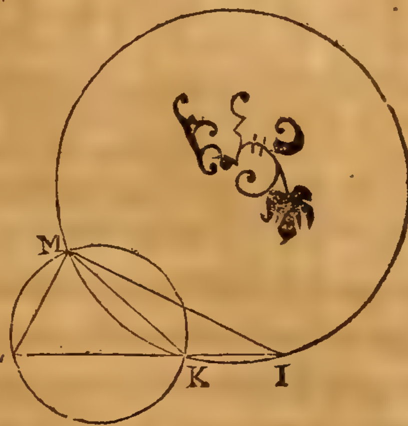
Deinde ſi multiplex quicũque angulus dati anguli poſtuletur, hoc eſt duplus aut triplus, aut alterius rationis: neq; hic dari vniuersè poterit. Nam recti anguli nullus eſt angulus in dupla proportione; neque triplus eius qui in triangulo eſt æquilatero. Conſultò igitur propoſitioni ea pars adiuncta eſt, *qua quidem angulum ſecare vel augere conceditur.* E

Nunc quo pacto propoſitum problema ſolui poſſit, ſic accipe: Quærantur in primis duo anguli quicumque in ea ratione, quæ poſtulatur: quod ſic fiet; Deſcripto ex centro A circulo vtcumque, ſi exempli gratia angulus expetitur alterius quintuplus, ſumatur in circuli deſcripti peripheria portio B D fortuitò quidem, at tam exigua, vt quinquies repetita totum circuli ambitum non expleat, ſed partem aliquam relinquat nempe B C E, comprehenſa ſola parte B D E. In parte relicta B C E, ſignum notetur quocumque loco C, ad quod extendantur B C, D C, & E C. His peractis dico angulum B C E anguli B C D quintuplum eſſe, & B C D alterius ſubquintuplum, ſeu quintam partem. Cùm enim per 27. tertij Euclidis æquales ſint anguli qui æqualibus peripheriis inſiſtunt, ſanè æquales eſſe oportet eos qui ſuper æqualibus aſſumptis peripheriis B D, D F, F G, G H, & H E ad punctum C conſti- F



A conſtituuntur. Ergo angulus B C E quinque continens angulos ipſi B C D æquales, ipſius B C D quintuplus erit, & B C D totius B C E ſubquintuplus.

Sint ergo iam propoſitæ magnitudines I K & K L (nihil verò intereſt an æquales eæ ſint, an inæquales) ſitq; I K ſpectanda pars quinta magnitudinis K L. ſuper I K per 33. tertij Euclidis deſcribatur ſegmentum I M K, quod capiat angulũ angulo B C D ſuperioris ſchematis æqualem. ac ſimili modo ſuper K L ſegmentum deſcribatur K M L, quod capiat angulũ B C E ſuperioris



B figuræ; iunganturque I M, K M, & L M. Quoniam igitur per conſtructionem angulus I M K angulo B C D eſt æqualis, & angulus K M L æqualis angulo B C E, angulus autem B C D quinta eſt pars anguli B C E, vt iam oſtenſum eſt: erit & angulus I M K anguli K M L pars quinta. Quare per 10. propoſ. huius libri in M locus inuentus erit, ex quo data magnitudo I K alterius K L apparet pars in poſtulata ratione; quod erat præſtandum.

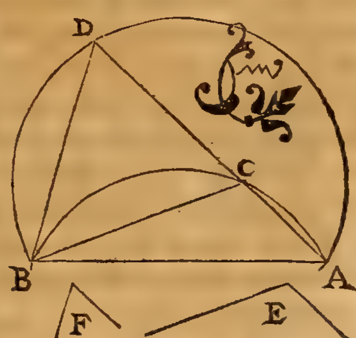
Si autem poſtuletur, vt I K ipſius K L multiplex appareat, verbi gratia quintupla; ſuper C I K ſegmentum deſcribatur quod capiat angulum B C E per eamdem 33. tertij Euclidis, & ſuper K L ſegmentum deſcribatur capiens angulum B C D: tunc enim lineis ductis ad M communem ſegmentorum interſectionem, erunt hi anguli ſuperioribus æquales, vterque vtrique. Ergo hîc locus inuentus erit, è quo viciſſim data magnitudo I K apparet alterius K L multiplex in quintupla ratione, adiuuante eadem 10. prop. huius libri.

PROPOSITIO XXXIV. PROBLEMA.

Loca inuenire è quibus eadem magnitudo appareat ſuiipſius pars, aut multiplex, in data proportione.

D

HOC problema eamdem fermè habet conſtructionem cum præcedente. Nam inuentis duobus angulis E & F in ea proportione quæ poſtulatur, modo ſuperiùs tradito, deſcribantur ſuper propoſita linea, quæ ſit A B, duo circulorum ſegmẽta per 33. tertij Euclidis, quorum vnus vnum, alter alterum angulum capiat ex datis. Ducta itaque ab altero extremo propoſitæ magnitudinis, nempe A, recta linea A D, quæ vtrumque ſegmentũ interſecet, vnum in C, & alte-



E rum in D, vt caſus feret. Hęc interſectionum puncta loca eſſe aio è quibus propoſita magnitudo apparet ſuiipſius pars, aut multiplex, in data proportione. Cùm enim ex conſtructione æqualis ſit angulus A C B angulo E, erit per 7. quinti Euclidis eadem proportio anguli A C B ad F angulum, quæ eſt anguli E ad eumdem angulum F: rurſus cùm æqualis ſit angulus A D B angulo F per conſtructionẽ, qualis proportio eſt anguli E ad angulum F, talis eſt eiuſdem E anguli ad A D B angulum. Ergo permutando, vt eſt A C B ad E, ita eſt A D B ad F. Quare per 10. huius libri propoſitionem in ſignis C & D loca erunt, ex quibus propoſita magnitudo A B apparet ſuiipſius pars, aut multiplex, in data proportione; pars quidem ex loco D, ex C verò multiplex; quod erat faciendum.

F

 A

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA SITVM.

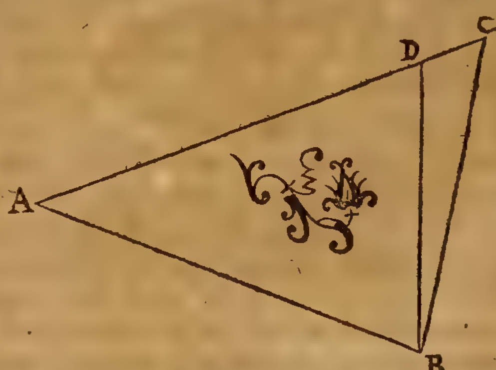
TAMETSI *naturæ conſecutione in corporibus ſitum figura antecedat, vti intimus corporeæ dimenſionis terminus ac circumſcriptio eam habitudinem, qua res externas intuentes variè reſpi-* B *ciunt: tamen quia ex ſitus diuerſitate rerum figuræ quoad aſpectum mirum in modum immutantur, vt orthogonium triangulum interdum in oxygonium, aliàs in amblygonium, aut ſcalenum; circulus item in ellipſin; rurſus quadratum in rhombum, aut rhomboides ſchema, atque aliæ in alias; hanc ob rem errores, qui in ſitus dignotionem obrepunt, præmittendos eſſe duximus, ne aduerſus doctrinæ leges, quæ de figurarum erroribus deinceps proponere conſtituimus, per ignota poriſmata demonſtrare cogamur.* C

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

Ob immoderatam diſtantiam contingit obiecti obliquitatem non perpendi.

Ex obliqui ſitus definitione, quæ habetur ad propoſitionem 31. libri 3. conſtat eius, quod obliquè aſpectui obijcitur, alterum extremum viſui propinquius, alterum verò remotius eſſe debere. Cùm verò propoſit. 3. huius libri oſtenſum ſit maximarum diſtantiarum diſcrimina viſu non diſtingui, rectè concluditur obliquum rei ſitum ex immoderata diſtan- D tia non internoſci.

Sit enim exempli gratia viſui A obliquè oppoſita magnitudo B C, extremo B quàm C propinquior: ſit autem diſtantia A B plus quam mediocris, eiq; æqualis diſtátia A D, quę proinde ipſa quoque immoderata erit. Quare per 3 propoſ. huius lib. exceſſum D C viſus non percipiet. Nam tum primùm immoderata cenſebitur diſtantia A D, cùm portio D C, qua A C ipſam A D ſuperat, ita quoad aſpectum attenuatur, vt non diſcernatur, quemadmodum in definitionibus ad primam huius libri propoſitionem eſt explicatum. Igitur diſtantia A C ipſi diſtantiæ A D æqualis apparebit, & C ab A æquè ac B remotum. Quocircà directè exiſtimabitur oppoſita linea B C, cuius nimirum extrema pari interuallo ab oculo disiuncta conſpiciuntur; quod erat propoſitum.



E

CONSECTARIVM.

Quæ à perpẽdiculo deſciſcunt ex interuallo ſpectata, ſeu quà aduerſum imminent ſeu quà in diuerſum propendent, recta iudicãtur. F

IN hoc fallaciæ genus ij facilè prolabuntur, qui ex immoderato interuallo turres aut columnas à perpendiculi rectitudine deſciſcentes intuentur, ſiue qua parte inclinatum faſtigium ad ipſos accedit, ſiue qua ab ipſis in aduerſam partem recumbit. Quæ enim ita ſpectantur, incertam exhibent inclinationis ſpeciem: propterea quòd perpendiculi linea à ſupremo faſtigio demiſſa, reſque ipſa in eodem ſunt cum centro oculi plano. Hoc ergo planum, quoniam, ſi producatur, in oculum incurrit, neceſſe eſt ipſum rectæ lineæ inſtar apparere per 17. propoſ. huius libri, omneſque quæ in ipſo ſunt lineas,

A in vnam eamdemque rectam lineam ſecundùm intuitum incidere. Igitur nullum hoc aſpectu apparet perpendiculi & inclinationis diſcrimen.

Quod vt planiùs intelligas, finge à ſummo rei inclinatæ cacumine perpendiculum demitti, & per locum incidentiæ centrumque baſis rei propendentis rectam lineam ex vtraque parte infinitè protendi: huic inquam lineæ ſi quis ſpectator inſiſtat, & ex vtrauis eius parte proſpexerit, rem minimè inclinatam videbit; ſed pari rectitudine cum perpendiculo expenſam: radius enim opticus ab oculo ad perpendiculi lineam emiſſus, ipſam quoque inclinationis lineam pertranſit. Quare ſi eouſque oculus abſiſtat, vt lineæ perpendicularis ac propendentis diſcrimen non internoſcat, vtramque vnius inſtar li-
B neæ rectæ ac nullo pacto inclinatæ intuebitur.

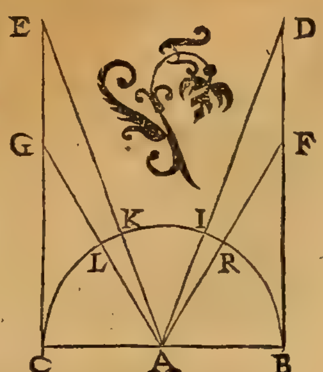
PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

Quæ radiis ſublimioribus cernuntur, ſublimiora; & humiliora, quæ humilioribus videntur: idem verò, de iis quæ in dextram aut in ſiniſtram vergunt, iudicium eſto.

De illo aſpectu intelligēda eſt hæc propoſitio, qui fit ſpeciebus per medium vniforme delatis. Nam is qui per diuerſa media traiectas rerū formas, aut
C à ſolido corpore repercuſſas excipit, is fractis inclinatiſq; fit radiis. Quare illis rebus quæ ita cernuntur, plurimùm vſuuenire ſolet, vt cùm ſublimioribus radiis videntur, humiliora appareant, & è conuerſo; aut à dextris eſſe, cùm radij à ſiniſtris proueniunt: nec id tantùm, verumetiam vt quæ à tergo ſunt, ex aduerſo conſpiciantur. Cuius rei hæc profectò eſt ratio, quòd ea quæ videntur, non in ea cernantur linea, qua formæ viſibiles à rebus emittuntur; ſed in ea, qua exſolutæ iam à rebus formæ in oculos incurrunt. Hæc ergo ſi vna eſt eademque recta linea, in ipſa erit & verus & apparens rei locus; ſi verò ea non vna ſit linea, ſed alia qua ſimulachrum euibratur, alia qua ſuſcipitur, non erit quoque idem rei locus verus & apparens; ſed pro radiorum diuerſitate alius atque alius. Igitur ſi quis vniuerſè accipiendam eſſe
D propoſitionem contendat, illos dumtaxat radios intelligat, qui oculis proximi ſunt, ſeu quibus rerum imagines proximè in oculos illabuntur: in his namque quidquid aſpicitur, locum apparentem habere neceſſe eſt. Sunt enim hi radij proprio loquendi modo optici, ac velut rerum omnium quæ viſui offeruntur indices, proprium ſingularum locum demonſtrantes. Et quemadmodum ipſa ſimulachra ſolo contactu ſentientis organi ad videndum facultatem excitant, ita externo appulſu notionem aliquam loci ingerunt. Nam qua parte organum exſtimulant, ex eadem prouenire cognoſcuntur: at non aliunde prouenire poſſunt, quàm à rebus ipſis: igitur primarius ſenſus in ea recta linea ſitas eſſe ipſas res concludit, per quam earum imagines in organum externi ſenſus incurrunt. Quocircà quæ ſublimioribus cernuntur radiis ſublimiora, quæ humiliori-
E bus humiliora, & quorum radij à dextris aut ſiniſtris porriguntur, ea in dextram ſiniſtrámve educi videntur.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

Rerum in anteriora expoſitarum remotiores partes, quæ à dextris ſunt in ſiniſtram, & quæ ſunt à ſiniſtris in dextram educi videntur.



Sit oculus A, cuius dextrum latus B, ſiniſtrum
F C, in anteriorem verò eius partem duæ lineæ exponatur B D & C E: dico illius, quæ à dextris eſt partem D, ſi à viſu remotior ſit quàm F, videri in ſiniſtram educi, hoc eſt ſiniſtrorſum magis ſpectari quàm F, & E magis in dextram educi quàm G. Centro namque A circulus deſcribatur vtcumque, atque ab oculo radij procidant A F, A D, A G, & A E, qui circulum ſecent in R, I, K, & L. Quoniam igitur lateri C ſiniſtro propinquius eſt punctum I quàm R, erit radius A D, qui per I tranſit, radio A F ſiniſterior, & radius A E dexterior quàm A G, quòd ſit K ipſi B propinquius

quàm L. Quæ verò dexterioribus radiis cernuntur, dexteriora videntur, ſiniſteriora A
autem quæ ſiniſterioribus, per antecedentem propoſitionem. Igitur linearum in anteriora exporrectarum remotiores partes, quæ à dextris ſunt in ſiniſtram, & quæ ſunt à ſiniſtris in dextram educi videntur; quod erat demonſtrandum.

Hæc propoſ. non ita intelligenda eſt, vt linearum, quæ in anteriora extenduntur, remotiores partes abſolutè in contrarium poſitionis ſitum abſcedere videantur; hoc eſt, quæ à dextris ſunt abſolutè in ſiniſtram, & quæ à ſiniſtris ſimpliciter in dextram; ſed propinquiorum partium comparatione: ſic nimirum, vt linearum quæ à dextris ſunt, remotiores partes ſiniſtrorſum magis ſpectentur quàm propinquæ; & earum quæ ſunt
à ſiniſtris partes remotiores propinquioribus dexteriores cernãtur, non autem vt dexte- B
riores aut ſiniſteriores appareant, quàm ſint reuerà. De hoc enim ſitu agemus in fallaciis Loci; vbi oſtendemus, ſi linea aliqua in communẽ radium incidat, eam eius partem quæ ab illo puncto in quod amborum luminum acies defiguntur, & oculos interiacet, illi quidem oculo cui ea à dextris eſt, in dextram magis videri quàm ſit reipſa; reliquam verò partem magis iuſto in ſiniſtram protendi: oculo autem, cui ea à ſiniſtris eſt, partem quæ eſt inter concurſum axium & aſpectum æquo magis in ſiniſtram ferri, reliquam verò plus iuſto in dextram obliquari. Ex quo fit vt ea linea vtroque ſpectata oculo geminata appareat, ambæque phantaſiæ ſeſe interſecare videantur in eo ſigno, in quod axes optici diriguntur: quæ omnia in Loci fallaciis diffuſiùs exponemus.

PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA. C

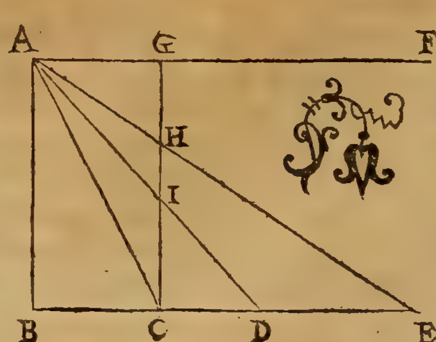
Eorum quæ directè oculis obijciuntur remotiores partes, quæ à dextris dextrouerſum magis; quæ verò à ſiniſtris, propiùs in ſiniſtram accedere videntur.



ESTO oculus A, eique directè obuerſa linea BC, cuius pars D anterior ſit, erit proinde oculi latus dextrum E, F verò ſiniſtrum, & propoſitæ lineæ pars DC à dextris D
erit, pars autem DB à ſiniſtris: dico igitur C quàm G dextrouerſum magis educi, ſi nimirũ C longiùs à viſu abſit quàm G; ac eodem modo B quàm H magis in ſiniſtram vergere. Centro namque A circulus vtcumque decircinetur, radiique ex oculo ad C, G, H, & B proſiliant, qui circulum ſecent. Quoniam itaque radius AC dexterior eſt radio AG,
& AB radius ipſo AH ſiniſterior, conſequens eſt per 36. propoſ. huius libri, vt C quàm E
G in dextram magis; B verò quàm H magis in ſiniſtram produci videatur; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

Planorum ſub oculo iacentium remotiores à viſu partes in altum efferri videntur.



VISVS A altiori conſtitutus ſit loco quàm planum, in quo ſpectantur ſigna B, C, D, & E: ſitque E F
cauſa exempli à viſu remotius quàm D, & D quàm C remotius; B autem proximum: dico E altiori loco aſpectari quàm D, & D quàm C; B autem infimo, vtpote viſui proximũ. Ducta enim AF pari libra cum horizonte, quæ medium proſpectum inter elatum ac depreſſum definiat, vt proproſit. 29. libri tertij

docui-

A docuimus. Huic quò viciniores erunt radij qui in ſubiectum planum procidunt, eò ipſi quidem erunt altiores, vtputa A E altior quàm A D, quòd ipſi A F propinquior ſit; & A D altior ipſo A C eamdem ob cauſam; A B verò infimus, vtpote ab A F remotiſſimus. Igitur per 36. propoſ. huius libri elatior apparet C quàm B, & D quàm C, & E quàm D, ſicq; deinceps, quò remotiores ſumuntur à viſu partes, eò ſemper altiùs efferri videntur.

Deinde ſi ex C recta ſecundùm perpendiculum excitetur C G per 11. primi Euclidis, hanc radij A E & A D ſecabunt in ſignis H & I: ſed H altius eſt quàm I, & I altius quàm C: ergo altior apparet pars D quàm C, & E quàm D. ſiquidem eodem ſpectantur radio D & I, item E & H. Itaque quemadmodum H altiùs quàm I, ſic E quàm D altiùs attolli B videtur, & D altiori loco quàm C, vt I quàm C altiori conſpicitur; quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM I.

Templorum pauimenta ingredientibus faſtigiata videntur.

ID profectò manifeſtè patet ex theoremate iam demonſtrato. Hinc verò colligas licet, non rectè præcipere Architectos quoſdam, qui templorum pauimenta ab ingreſſu ad aram ſupra libellam attolli moderato quodam faſtigio iubent, ea adducti ratione, quòd qui ſacrificant, ſi editiori ſint loco, maiorem præ ſe ferant maieſtatem, & augu-
C ſtius ſit per aſcenſum, quàm per deſcenſum ad ſacrificia accedere. At enim cùm per ſe aſſurgere templorum pauimenta videantur, non eſt cur ampliùs attolli ea debeant, præſertim cùm phantaſia hæc, quam diximus, licet ex aſpectus natura pendeat, non tamen parum offenſura eſſet oculos, ni longa iam conſuetudine in vſum tranſiiſſet. Deinde ſi pauimenta ſupra libellam euehantur, neceſſe erit columnas, quæ in altiore regione conſtituuntur, breuiores fieri, vt ſcilicet eis capitula ad libellæ æqualitatem incumbant, quod etiam ingredientium aſpectui non mediocriter officiet: ſiquidem remotiores ab ingreſſu columnæ licet æquales per ſe, tamen minores ſemper quàm reipſa ſint, apparent. Demum hæc ratio nil aliud ſuadet, quàm vt ad ſacrificia acceſſus populo difficilis fiat, receſſus autem facilis, ſicque à diuino cultu hominum animi auocentur. Quare
D ſatis ſuperque conſultum ſacrificantium dignitati fore arbitror, ſi ipſi, non autem cæteri per gradus ad aram conſcendant.

CONSECTARIVM II.

Horizon editiori loco ſpectatur, quàm ſit reuerà.

NAM propter immoderatam diſtantiam, qua à nobis diſiunctus eſt horizon, in eadem qua oculus altitudine ſpectatur: ſiquidem attolli ſemper magis magisque ea videntur quæ remotiora ſunt: ergo neceſſum eſt vt remotiſſima loco editiſſimo conſpiciantur. Eſt vero hic locus in linea A F, quæ ad libellam conſtituitur, & cuius reſpectu
E altum dicitur id omne quod ſupra eam eminet; depreſſum verò quidquid infra eam decumbit, vt lib. 3. propoſ. 29. docuimus. Quare horizon editiori loco ſpectatur, quàm ſit reuerà.

CONSECTARIVM III.

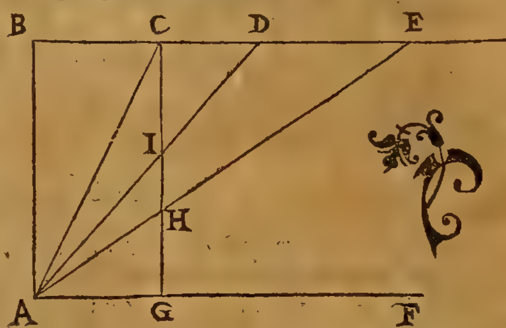
Maris conuexitas gibbi in morem protuberare videtur.

TAMETSI namque omnes eius partes infra oculum reipſa ſint, quòd ſphæroides habeat ſchema, in cuius ſummo ad perpendiculum ſpectator conſiſtit; quia tamen eæ quò ſunt à viſu remotiores, eò ſemper in altum efferri magis ac magis videntur, fit, vt remotiores propinquiorum reſpectu aſſurgere quodammodò, & gibbi inſtar prominere
F exiſtimentur. Idcircò qui mare nauigant, ſcandere ſeſe perpetuò arbitrãtur, quòd numquam maris faſtigium attigiſſe videantur. Semper enim aliud atque aliud eſt, quod in ſupremo eminet, & quàm citò illi adnauigant, tam citò phantaſia deportatur. Idem per myricas, deſertosque campos iter facientibus euenit; ſiue enim eant, ſiue reuertantur, ſemper conſcendere ſe putant: quare membrorum defatigationem, quam ex ambulatione ſentiunt, locorum conſtitutioni adſcribunt, dum illa quæ eadem cum horizonte ſunt libra accliuia arbitrantur.

PROPOSITIO XL. THEOREMA. A

Planorum verò, quæ ſupra viſum incumbunt, remotiores partes ad ima prolabi videntur.

EADEM eſt huius & præcedentis propoſit. ratio, ſed conuerſa. Si enim ab oculo A ad planum B E, quod ſupra viſum eminet, radij deſtinentur A B, A C, A D, & A E, ſitque remotior à viſu pars E quàm D, & D quàm C, & C quàm B: dico tanto inferiorem videri vnamquamque partem lineæ B E, quanto longiori interuallo ab oculo diiungitur. Acta namque A F ad libellæ æqualitatem quæ infernũ ſupernúmque locum diſcriminet, erunt omnes quidem lineæ quæ ab oculo A ad planum B E protenduntur, ſupernæ: at quæ ex his ipſi A F propinquiores ſunt, reliquis inferiores erunt. Eſt verò A E ipſi A F propinquior quàm A D; & hæc quàm A C. Ergo radius A E radio A D inferior eſt; & A D inferior quàm AC. C Igitur per 36. propoſit. huius libri E quàm D, & D quàm C inferior apparet. Quare remotiores à viſu partes plani B E ad ima prolabi videntur; quod erat demonſtrandum.



B

Poteſt etiam, vt prius, demiſſa à C perpendiculari C G, oſtendi punctum E humiliori loco apparere quàm punctum D, quòd ſcilicet E eodem radio ſpectetur quo H, & D eodem quo I. Cùm ergo ſit H quàm I depreſſius, conſequens eſt vt & E quàm D demiſſiori loco ſpectetur; quod erat oſtendendum.

CONSECTARIVM I.

Contignationes domorum tanto altiori conſtituendæ ſunt loco, quanto ampliora ſubtus loca habent. D

Ex iis quæ hac propoſitione ſunt demonſtrata, perſpicuè apparet inter Architecturæ ſymmetrias non infimum locum eam tenere, quam in contignationum altitudinibus obſeruare hoc conſectarium ſuadet: vt nimirum quò longiora ſubtus habent loca, eò illæ fiant altiores, ne propter locorum longitudinem in terram procidere, ſoloque hærere videantur: quod haud dubiè futurum eſſet, ſi æquo fierent demiſſiores.

CONSECTARIVM II.

Porticus, longæq; arborum ſeries ab extremitate inſpecta, ſtringi in anguſtum videntur. E

IN nulla ſanè re æquè euidenter ſuperiorum quatuor propoſitionum veritas elucet, atque in porticibus longo columnarum ordine ſuffultis; quas cùm ab extremo introſpicimus, paullatim in anguſtum conſtringi videmus: latera ſiquidem omnia ſenſim in punctum vnum contendunt, &

Tecta ſolo iunguntur, & omnia dextera læuis,
Donec in obſcurum coni ducantur acumen.

Eamdem phantaſiam exhibent arbores in longas ſtrigas combinatæ: omnes enim ſenſim coëunt, & quò remotiores ſunt ab oculo, eò longiùs à proprio ſitu diuulſæ medium verſus accedunt. F

Horum omnium vna eſt cauſa quòd ſuperiorum planorum remotiores à viſu partes ad ima prolabi, inferiorum verò in altum efferri, dextrorum autem ſiniſtrorſum, & ſiniſtrorum dextrorſum vergere manifeſtè videantur, vt paulò antè eſt demõſtratum. Ergo in porticibus pauimenta, contabulationes, & latera in illud horizontis punctum ſecundùm aſpectum contendunt, in quod radius opticus planis illis parallelus, atque horizonti æquilibris protenſus terminatur.

PRO-

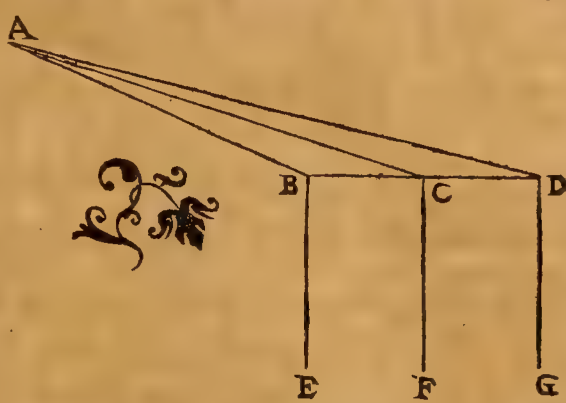
A

PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Æqualium magnitudinum, quæ ſub viſu erectæ conſiſtunt, remotiores altiùs euectæ apparent.

SIT viſus A, ſub eoque erectæ æquales magnitudines B E, C F, & D G, ſitque D G omniũ remotiſſima, deinde C F, tum B E. Excitis igitur à viſu A ad B, C, & D radiis: aio D G quàm C F elatiorem videri; ſic & C F quàm B E. Ducta namque recta B D, quæ omnium magnitudinum extrema connectat; cùm per 39. propoſ. huius libri altior ſit radius A D radio A C, & hic altior quàm A B, altius quoque ſpectabitur ſignum D quàm C, & C quàm B per 36. propoſit. libri huius: ſed & G altius ſpectabitur quàm F, & F quàm E eamdem ob cauſam. Igitur tota D G elatior quàm C F conſpicitur, & hæc quàm B E; quod erat demonſtrandum.

B



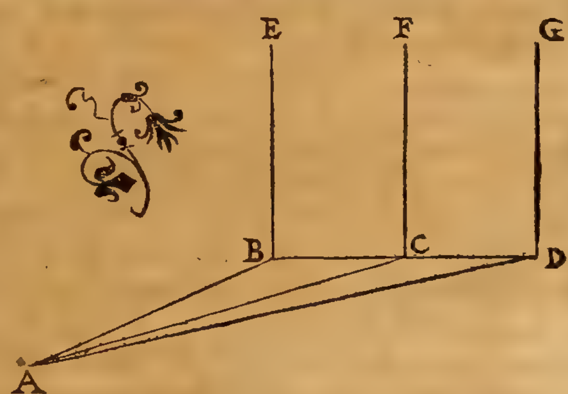
C

PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

AEqualium item magnitudinum, quæ ſupra viſum propendent, remotiores propinquiorum comparatione depreſſæ videntur.

D

REPOSITIS iiſdem magnitudinibus æqualibus quæ priùs, B E, C F, & D G: ſint eæ nunc ſupra oculũ A poſitæ, & ab oculo A ad B, C, & D radij euocentur A B, A C, & A D. E quorum numero quoniam humillimus eſt A D per 19. propoſ. huius libri, & D ſignum humillimum ſpectabitur: deinde C per eamdem 19. propoſit. huius: ac demum B. cumq; eamdem ob cauſam G quàm F, & F quàm E inferiore appareat loco, perſpicuum eſt totam D G quàm C F, & hanc quàm B E magnitudinem demiſſiorem videri; quod erat demonſtrandum. Quo autem altiùs ſupra oculum datæ magnitudines euehuntur, eò demiſſiores illæ apparent, quæ longiùs ab oculo abſunt propinquiorum reſpectu: at contrà, quò minùs fuerint elatæ, eò quoque minùs decidere remotiores videntur, ſi cum propinquioribus conferantur; quoad tandem oculo in eadem cum B D linea conſtituto, omnes æqualem altitudinem adeptæ eſſe videantur. Similem porrò diuerſitatem in illis magnitudinibus animaduertere licet, quæ infra oculum exiſtunt. hæ ſiquidem quò ſunt oculo inferiores, eò quæ ex maiore interuallo ſpectantur, demiſſiores apparent; oculo autem in eadem cum B D linea poſito, pari omnes altitudine ſublatæ conſpiciuntur.



E

F

CONSECTARIVM.

Planæ ſuperficies libella expenſæ, cùm viſus altitudinem ſuperant, alueolatæ apparent.

HANC fallaciam acutè notauit Vitruuius libro 3. cap. 3. his verbis: *Stylobatam ita oportet exæquari, vti habeat per medium adiectionem per ſcamillos impares. Si enim ad libellam dirigetur, alueolatus oculo videbitur.* De illis agit ſtylobatis qui ſupra oculi

oculi altitudinem collocantur. horum enim ſupremas ſuperficies ſi ad libellam diſten- A
duntur, alueolatas ſeu alueoli in modum excauatas oculo videri neceſſe eſt. Quemad-
modum ab alueo alueatum dixit Cato de re ruſtica, cùm ait ſulcos, ſi locus aquoſus
eſt, alueatos eſſe oportere: ita ab alueolo alueolatum dixit Vitruuius. Quo pacto verò
alueati ſeu alueolati ſtylobatæ appareant, Bernardinus Baldus Guaſtellæ Abbas inge-
niosè explicauit libello quem de imparibus Vitruuij ſcamillis nuper conſcripſit. Sit in-
quam ſtylobatæ impoſita baſis cuius plinthus ab inferiore loco propter coronicis proie-
cturam videri non poſſit: hac oculi conſtitutione perinde baſis ſpectabitur, ac ſi plintho
ſublato torus ſtylobatæ incumberet; aut non ſecùs ac ſi plinthus in alueolum depreſſus
oculi aciem effugeret. Ex qua conſideratione quidam veritatis radius eidem Bernardi- B
no Baldo affulſit, quo in exponendo ſuperiore Vitruuij loco de adiectione facienda ſty-
lobatis per ſcamillos impares, & priorum interpretum errores detexit, & ipſum genui-
num ſenſum è tenebris in apertam lucem excitauit. Docuit enim ex optima Vitruuij
mente ſupremæ planitiei ſtylobatæ, cùm illa horizonti æquilibris conſtituitur, in medio
adiectionem faciendam eſſe impoſito alio velut plintho, cui ceu ſcamillo ſcamnulóve
baſis plinthus inſiſtat, ne coronicis obtentu ab aſpectu ſubducatur, tamquam in alueo-
lum receptus impactusque. Quæ interpretatio mirè ſanè nobis placet.

Impares porrò Vitruuij ſcamillos idem Baldus ſic explicauit, vt quantò editiori loco
ſunt ſtylobatę, tantò fiant & ſcamilli ſublimiores: cuius rei licet pauca exempla in ve-
terum ſtructuris habeamus; illud tamen præcipuum videri debet, quod Pantheon tem- C
plorum omnium pulcherrimum ac vetuſtiſſimum tribus imparibus coronis in ambitu
cinctum ſit, tamquam ſcamillis, quibus ſingulorum ordinum baſes fulciuntur, vt inte-
græ ex inferiori loco ſpectari poſſint. Infimus, ſeu qui ſupra primum ordinem colloca-
tus ſecundum excipit, humillimus eſt; proximus huic, ſeu medius, elatior; tertius om-
nium excelſiſſimus: quorum tota ratio ab opticis radiis, & coronicum proiecturis, mani-
feſtè dependet. Quocircà & in teſtudinibus non ſtatim à ſumma coronicis planitie ar-
cuum flexus inchoandi ſunt, ſed tanto altiùs, quantum radij eorum, qui ex ima cellæ
parte in altum ſuſpiciunt, ab aſpectu ſuffurantur. Scamillis etiam veteres ſapientiſſimè
vſi fuerunt in iis ſtylobatis, quos ſolitariis columnis, aut ſtatuis clariſſimorum virorum
ſuppoſuere, vt tamquam è ſuggeſto auguſtiorem oſtenderent maieſtatem; ac ob id D
etiam vel maximè, ne, quod alioquin Vitruuius fore ait, ſignorum imæ partes, cùm ab
inferiore loco ſpectantur, intra pluteum defoſſæ videantur. Quamobrem Traiani co-
lumna, quæ etiamnum Romæ extat, ſcamillum habet ſubiectum plintho, proptereà
quòd ſtylobatæ altitudo ab egeſti montis ſolo humanæ ſtaturæ proceritatem excedat.
Sunt & ſtatuæ editiores, quæ geminos ſcamillos habent, quaſi gradus, è quibus infimum
nonnulli reſimum fecere, non ſine ratione: cùm enim ſcamillo reſimo plinthus impo-
nitur, aut ſcamillus alius ad normam quadrus, prior ille propter ambitus diuerſitatem
proprium adfert operi ornamentum; minimè tamen neceſſarium: ex quo fit, vt qui ex
editiori loco vtrumque ſcamillum vident, nihil aduertant in opere ſuperfluum; qui ve-
rò ex humiliori loco reſimum ſcamillum non vident, his nihil de operis integritate de- E
ceſſiſſe videatur.

Quæ ratio ſcamillos inuexit, eadem ſtatuas ſignaque factis adiectionibus detractio-
nibusque ad naturam loci moderari docuit, vt cùm de conſtituta ſymmetriarum ratio-
ne & commenſu detractum aut adiectum ſit, res ita appareant, vt perfectæ aſpectu vi-
deantur. *Alia enim*, inquit Vitruuius lib. 6. cap. 2. *ad manum ſpecies eſſe videtur, alia in
excelſo: non eadem in concluſo, diſſimilis in aperto, in quibus magni iudicij eſt opera, quid
tandem faciendum ſit. Non enim veros videtur habere viſus effectus, ſed fallitur ſæpè ab
eius iudicio mens.* & paulò pòſt: *Cùm ergo quæ ſunt vera falſa videantur, & nonnulla
aliter quàm ſunt oculis probentur, non puto oportere eſſe dubium, quin ad locorum natu-* F
*ras aut neceſſitates, detractiones aut adiectiones fieri debeant: ſed ita vt nihil in his ope-
ribus deſideretur.*

Harum rationum peritiſſimus Phidias de Alcamene victoriam reportauit, vt eſt apud
Tzetzem variæ hiſtoriæ libro octauo, hiſtor. 193. Ambo ſtatuariam exactè callebant:
& Phidias quidem Mathematicus cùm eſſet atque Optices peritus, ad aſpectus lociq;
naturam ſigna facere erat ſolitus; Alcamenes verò ad conſtitutas tantùm partium ſym-
metrias. quare cùm aliquando oporteret populum Athenienſem duas ſtatuas Miner-
uæ in excelſis columnis conſtituere, vtrique commiſſum eſt opus; Alcamenes ſpeciem
effinxit gracilem, femineam, & cominùs venuſtam: at Phidias haud ignarus breuiſſima
apparere

A apparere quæ in ſublimi ſunt, fecit ſtatuam hiantibus labris, & naſo diſtracto, ac ceteris membris ad conditionem loci deformatis, quæ in excelſo collocata magnam præ ſe tulit artis dignitatem; Alcamenis autem opus cunctis riſui fuit ac ludibrio. Horum certamen epigrammate deſcriptum placuit adiungere.

EPIGRAMMA DE

B PHIDIÆ ET ALCAMENIS CERTAMINE.

ALCAMENI *patrias olim dedit Inſula cunas,*
Fingere in ære homines ars dedit Alcameni:
Et ſimul ars tantos tribuit conatibus auſus,
Vt cum Phidiaco mouerit arma ſtylo.
C *Sedulus in formam; ſed in artem & cetera ſegnis,*
Nec Perſpectiuus, nec Geometra fuit:
Captabat tamen immeritus per compita plauſum;
Et plauſum, immerito, compita multa dabant.
Non hæc Phidiacam vulgi poppyſmata mentem
Flexêre, aut populi mouit inane Sophos.
Aſt ſeruans oculique, reique, locique, decorique,
Ipſe ſibi laudis ſcena ſat ampla fuit:
D *Nempe platearum, vulgique abſtemius, Arti*
Et placuiſſe ſibi, credidit eſſe ſatis.
Tandem igitur patuere aditus ambobus honorum,
Pallada cùm geminam iuſſit Athena ſtrui.
Alcameni altera, Phidiaco datur altera cælo;
Vtraque mox altâ conſtituenda baſi.
Alcamenes facit arridentia comminùs ora,
Qualia credideris poſſe decere Deam:
E *Contrà alter gnarus, quantum vicina remotæ,*
Altaque quantum iterùm diſtet imago humili;
Ora facit, quorum non laudes comminùs artem;
Sed ſi conſpicias eminùs, arte placent.
Nempe, labra expanſis diducit hiantia buccis,
Et nares patulo fingit vtrimque ſinu.
Adijcit & longum moderata cuſpide naſum,
F *Luminaque excelſis cincta ſuperciliis.*
Mox vt in arbitrium ciues venêre vocati,
Phidiacæ Alcamenis præpoſuere manum:
Sed poſtquam in celſa ſtetit æs vtrumque columna,
Phidiacæ Alcamenis poſtpoſuêre manum.
Tum ſuus Artifici decor, & data fama merenti,
Et riſum Alcamenes ludibriumque tulit.

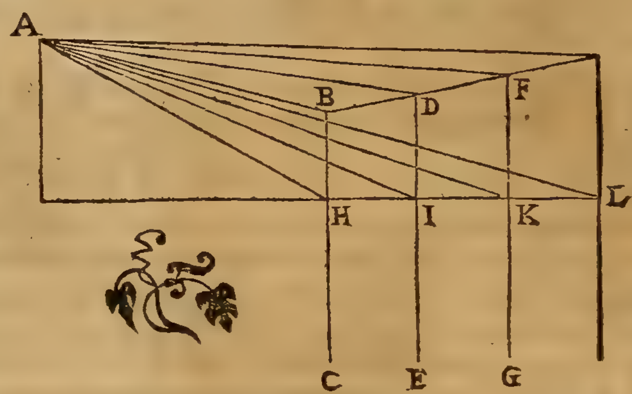
PRO-

A

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA.

Parallela interualla è diſtantia ſpectata, ſi æqualia ſint inæqualia apparent, & maiora ſemper ea, quæ propiùs oculo adiacent.

SINT parallelæ rectæ lineæ B C, D E, & F G, quarum æqualia ſint interualla H I, & I K. Viſus autem in A conſtitutus ſit, cui propinquius ſit H I ſpatiū quàm I K, ſic vt K punctum puncto I, & I puncto H remotius à viſu ſit, maiorque A K quàm A I, & hæc quàm A H: dico interuallum H I ipſo I K maius ſpectari. Cuius rei demonſtratio ex quinto lemmate huius libri manifeſtè elici poteſt. Nam in triangulo H A K ba-



B

ſis H K bipartitò ſecta eſt in I, quòd æqualia ſupponantur interualla H I, & I K: latus verò C
A K latere A H maius eſt propter maiorem K quàm H à viſu diſtantiam. Igitur per quintum lemma minor eſt angulus K A I angulo I A H. quocircà maius apparet interuallum H I quàm I K per 10. propoſ. huius libri.

Nihil porrò intereſt, directéne obiectas parallelas oculus intueatur, vt modo iam explicato; an verò obliquè, quemadmodum ſi in B, D, & F radij oculares procidant. Nam id vniuersè conſtat per iam citatum quintum lemma, ſi æquale ſit interuallum B D ipſi D F, maiorque diſtantia A F quàm A B, minorem omnino eſſe angulum F A D angulo D A B, atque ita B D quàm D F maiorem ſpectari.

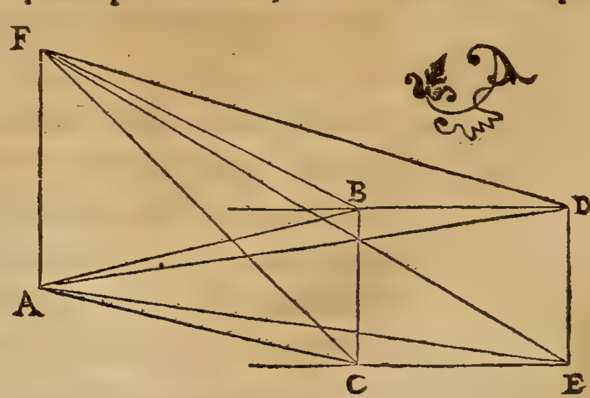
Si parallela, eaque æqualia interualla non continua ſumantur, ſed interrupta, vt H I, & K L; educto radio A L eadem demonſtrandi ratione oſtendetur ſpatium K L ſpatio H I D
minus videri, cui præſidio erit ſextum lemma huius libri. Patet igitur parallela interualla è diſtantia ſpectata ſi æqualia ſint, inæqualia apparere, eaque maiora quæ propiùs oculo adiacent, vt initio propoſitum fuit.

PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Parallelæ rectæ lineæ, quò longiùs à viſu protenduntur, eò ſemper propiùs coire videntur.

TRIBVS quidem modis ſe habere viſus poteſt ad parallelas in anteriora E
extenſas. Primò, ſi oculi centrum in eodem cum parallelis exiſtat plano: ſecundò, ſi altior ille ſit: tertiò, ſi demiſſior. At omnium vna eſt demonſtratio cuius principium ex nono ſuperiore lemmate deſumitur.

Sint enim aſpectui A propoſitæ parallelæ B D, & C E in anteriora ex porrectæ: earum verò ęquum interuallum breuiſſimis, vti decet, lineis B C, & D E acceptum ſit, quas proinde perpendiculares ipſis parallelis eſſe oportet, per corollariū propoſitionis 19. primi Euclid. ac per 29. primi Euclid. inter ſe etiam parallelas. Cùm ergo triangula B A C, & D A E ad eumdem verticem, & ſuper æqualibus baſibus ſint conſtituta; baſis autem D E ab A remotior ſit ex hypotheſi quàm B C; erit angulus D A E angulo B A C minor, ac propterea interuallum D E minus apparet interuallo B C per 10. huius libri propoſitionem.



F

Si oculus à plano, in quo & parallelæ, ſublimis ſit, vt in F, promiſſis inde ad B C & D E radiis,

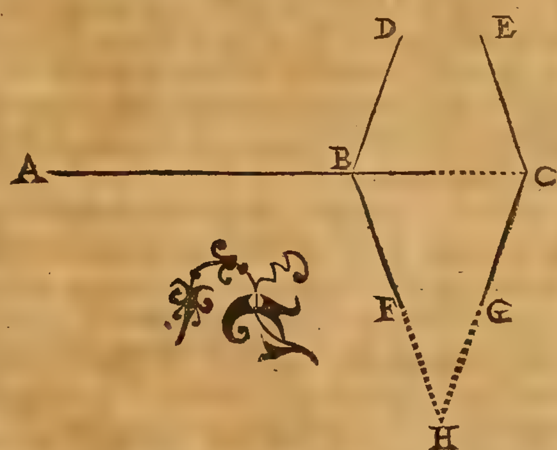
A radiis; quoniam triangulorũ B F C & D F E idem eſt vertex, baſeſq; æquales ac parallelæ,
D E autem quàm B C à viſu remotior, erit per iam citatũ 9. lemma huius libri angulus D F E
angulo B F C minor, ac proinde interuallũ quoque D E ipſo B C aſpectu minus per 10. huius.

Quod iam oſtenſum eſt viſui euenire ſupra planũ, in quo ipſę ſunt parallelæ, eleuato,
idem omnino locum habet in ea cõſtitutione, qua oculus ſubtus deprimitur, & ab imo
ſuperiores parallelas adſpectat. nam baſes B C & D E parallelæ ſunt, & quæ ipſis inſiſtunt
triangula ad eumdẽ verticem terminantur. Quare per 9. lemma maior ad verticẽ angu-
lus ille eſt, cui propinquior baſis ſubijcitur; ille verò minor, quẽ baſis remotior ſubtẽdit.

Cùm autem hunc in modum quantò longiùs parallelæ abeunt, tantò illarum inter-
B uallum minus ſemper appareat, conſequens eſt, vt ſtringi ſenſim videantur, & ad ſe mu-
tuò propiùs accedere, quouſque tandem angulus qui ad oculum conſtituitur, & remo-
tiſſimæ inſiſtit baſi, inſenſibilis euadat, vbi ipſæ parallelæ ob immoderatam diſtantiam
exactè coire exiſtimantur. Vnde perſpicue patet parallelas rectas lineas, vtcumque
ſpectentur, numquam poſſe parallelas apparere, ſic vt illarum interuallum, quocumque
loco ſumptum, æquale cernatur. Nam ea eſt parallelarum natura, vt remotiora ab
oculo interualla minora appareant; quod ex dictis facilè cognoſci poteſt.

Ex hac parallelarum proprietate conſequi videtur, ipſas neutiquam vt rectas lineas
apparere, quod quidem abſurdum & à veritate alienum oſtendi poteſt: priùs verò
quàm id præſtemus, aſſumptio in hunc modum probabitur:

C Sint D B F & E C G non verè parallelæ, ſed eo modo deſcriptæ, quo parallelæ ab oculo
A directè oppoſito conſpiciuntur, ſic nem-
pe vt B C proximum oculo interuallum
maximum ſit; D E verò & F G æquè vtrim-
que à B C diſiuncta, æqualia quidem inter
ſe, ſed quàm B C minora: dico fieri non
poſſe, vt D B F & E C G rectæ lineæ ſint.
Nam cùm minus ponatur interuallum
F G quàm B C, protractæ lineæ B F & C G
tandem concurrent. Sit ergo H locus con-
D curſus. Quoniam B H C triangulum eſt,
nequeunt duo anguli C B H & B C H duo-
bus rectis pares eſſe per 17. primi Euclidis.
cumque propter directum oculi aſpectum
B F & C G æqualiter conſtringantur, æqua-



lia erunt trianguli B H C crura B H & H C, ac proinde & anguli B & C qui iuxta baſin
exiſtunt, æquales erunt per 5. primi Euclidis. Quare C B H recto minor erit; eodemque
modo & C B D minor erit recto. Igitur D B C recta linea eſſe non poteſt. Si enim recta
eſſet, quæ in eam incidit recta C B duobus rectis pares efficeret per 13. primi Euclidis: at
minores duobus rectis efficit: igitur non eſt recta ipſa D B F linea. Sed nec E C G recta li-
E nea erit eamdẽ ob cauſam: itaque neque vt rectæ apparere illæ ipſæ lineæ D B F & E C G
poſſunt. Vti enim nequeunt reipſa rectæ eſſe, ſi ſpatia D E & F G ex vtraque parte medij
interualli B C minora reuerà ſint: ita nequeunt rectæ videri, ſi ſpatia D E & F G minora
medio interuallo B C videantur, per primum axioma ad 9. prop. huius libri explicatum.

Id autem fieri non poſſe iam oſtendamus. Radioſa illa ſuperficies, qua ſimulachrum
rectæ lineæ ad obtutum porrigitur, vt recta linea apparet: ſiquidem perpendiculariter
oculo obijcitur. ergo fieri nequit, vt quæ opticam hanc ſuperficiem terminat recta li-
nea, incurua aut inflexa conſpiciatur. Nam trigonum efficit optica ſuperficies ab oculo
ad rectam lineam protenſa, cuius partes omnes per 2. vndecimi Euclidis in vno ſunt
plano: at ſi inflexa videretur illa linea quæ hanc radioſam ſeu opticam ſuperficiem ter-
F minat, non vnum, ſed duo trigona opticum radium conſtituerent. Itaque quemadmo-
dum radius ab oculo ad rectam lineam productus aliter quàm vt recta linea apparere
non poteſt, ob ſitum eius perpendicularem: ita abſurdum eſt exiſtimare illius radij ter-
minum, aliam quàm rectæ lineæ ſpeciem oculo poſſe ingenerare.

Huic difficultati occurrendum erit, planè aſſerendo omnium linearum quæ hori-
zonti æquilibres ſunt, ſolam illam quæ pari eſt cum horizonte altitudine rectam videri,
ceteras verò inflexas: ac illas quidem quæ ſupra horizontem eminent ab illo puncto in
quod aſpectus proximè dirigitur, vtrimque procidere; quæ autem infra horizontem
procumbunt, vtrimque ſecundùm aſpectum attolli, vt ex 39. & 40. propoſ. huius libri

 manifeſtè

manifeſtè conſtat. Rurſus è perpendicularibus mediam illam in quam obtutus directò A intenditur videri rectam, ceteras autem quæ à dextris ſiniſtriſque ſunt à punctis oculo proximis mediam verſus ſupernè æquè ac infernè inclinari, eaque ratione inflexas videri. Porrò quæ ad has lineas in ſpeciem fractas euibrantur radioſæ ſuperficies, & ipſæ fractæ apparent, perinde ac ſi non vna eſſet, ſed duæ ad ſe mutuò inclinatæ. Quod tametſi non nemo rerum opticarum inexpertus haud ita ſe videre arbitrabitur, propter neceſſariæ fallaciæ aſſuetudinem; is tamen qui rem attentiùs perſcrutatus fuerit, eam ita, vti diximus, ſe habere omnino comperiet.

PROPOSITIO XLV. PROBLEMA. B

Punctum deſignare in quod parallelæ conuenire videntur.

PROPOSITIS quotcumque parallelis lineis, ſi ab oculo radius opticus parallelus educatur: dico illas omnes parallelas lineas procedendo videri ad hunc radium paullatim accedere. nam quæ huic à dextris ſunt in ſiniſtram, & quæ à ſiniſtris in dextram educi videntur: item, quæ ſub oculo ſunt, in altum efferri; quæ verò ſuprà, ad ima delabi cernuntur. Igitur ad eam, quæ ab oculo propoſitis lineis parallela extenditur, ſenſim omnes accedunt, quouſque tandem longiſſimè prouectæ ob diſtantiæ immenſitatem perfectè coire, & inter ſeſe, & cum radio optico videantur. Quare punctum, quod poſtulatur, eſt C quoduis huius radij optici ſignum infinitè, hoc eſt immoderato interuallo ab oculo diſiunctum; quod erat inueſtigandum.

Verùm quoniam totus hic radius opticus puncti inſtar ſpectatur, vt propoſ. 15. oſtendimus, fit vt parallelæ ipſæ lineæ non modò in illud infinitè diſſitum, ſed etiam in quoduis punctum optici radij congredi videantur: quandoquidem quoduis radij optici punctum cum illo infinitè diſſito vnum idemque appareat.

PROPOSITIO XLVI. PROBLEMA.

Poſſibile eſt locũ viſui aſſignare, vnde non parallelæ rectæ lineæ ſic appareant, quemadmodum veræ parallelæ lineæ ſpectari ſolent. D

SINT propoſitæ duæ rectæ lineæ non parallelæ XL & MR, quas quidem parallelas videri eſt poſſibile; locus autem poſtulatur, vnde ita vt parallelæ ſpectentur. producantur eæ lineæ, qua parte minus eſt earum interuallum, quouſque in K, gratia exempli, concurrant, vnde recta educatur KB, quæ angulum XKM ſecet bifariàm per 9. primi Euclidis, ſumanturque propoſitarum linearum interualla XM & LR ad rectos ipſi KB angulos, & circum XLRM circulus deſcribatur, ad quem ex K contingentes ducantur KA & KC; per puncta autem contactus ducatur AC, quæ ipſi quoque KB ad rectos erit angulos, per 3. tertij Euclidis. Cùm enim in triangulis AKH & HKC æqualia ſint latera KA & E KC per 26. lemma huius libri, latuſque KH commune vtrique, & angulus AKH per conſtructionem angulo HKC æqualis, erit & baſis AH baſi HC æqualis. Quare per 3. tertij Euclidis KB ipſam AC ad rectos angulos ſecabit, ac proinde AC ipſis XM & LR parallela erit per 28. primi Euclidis.

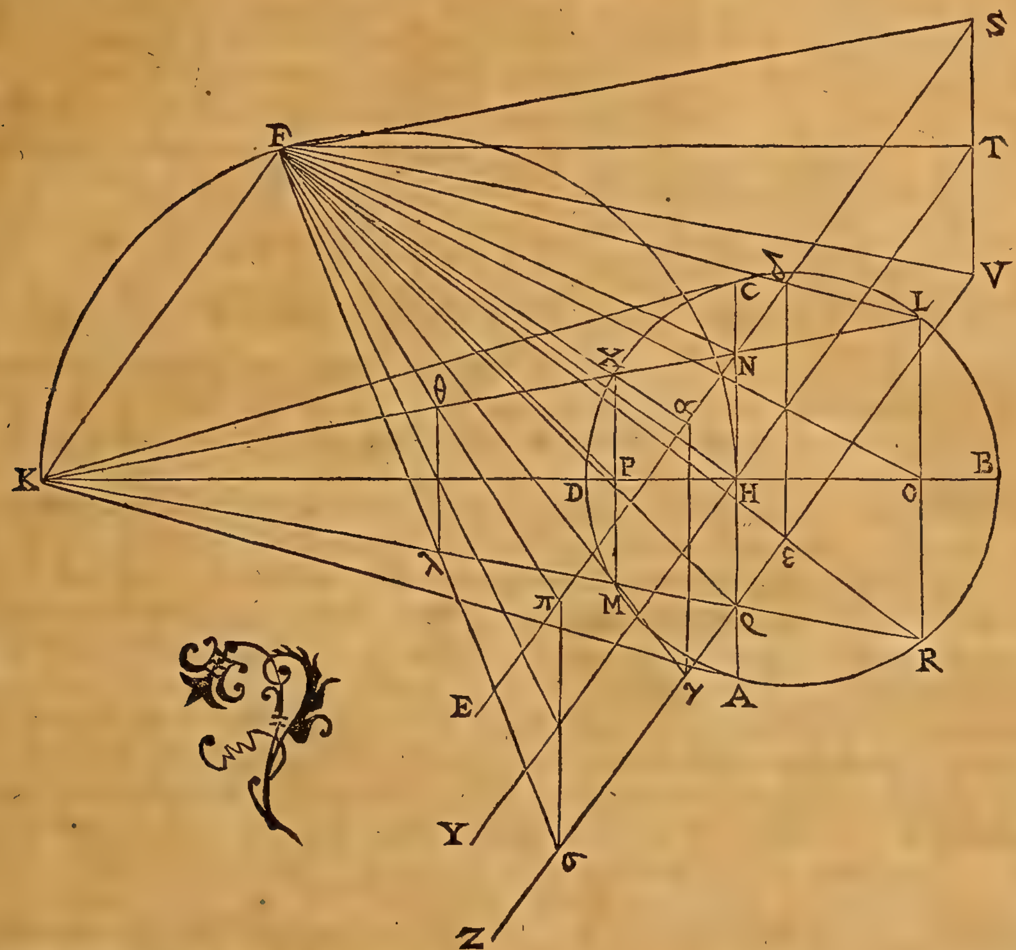
His ita conſtitutis, ſuper KH ceu diametro ſemicirculus deſcribatur, in quo ſi punctum quodcumque aſſumptum fuerit, vtputa F: dico F locum eſſe, è quo propoſitæ rectæ lineæ non parallelæ, XL & MR, vt parallelæ ſpectantur. nec id modò, verùm etiam vtrimque productas, ex vna quidem parte in K, ex altera verò infinitè, aio ſemper illas parallelarum more apparere.

Quod quidem non eo ſenſu eſt accipiendum, vt quodcumque illarum interuallum F æquale videri intelligatur; hoc enim parallelarum naturæ aduerſatur, vt proximè antè eſt demonſtratum; ſed eo modo ipſas apparere dicimus parallelas, ſicut veræ parallelæ directè oculis obiectæ ſpectari conſueuerunt: hoc eſt, quemadmodum in veris parallelis proximum oculo interuallũ maximum; deinceps verò ſemper minus; & quæ vtrimque proximo æqualiter adiacent interualla æqualia apparent; ſic in propoſitis lineis XL & MR non parallelis quoddam ſpatium maximum videtur, reliqua verò quæ deinceps ſemper minora, vtrimque autem bina quædam æqualia conſpiciuntur.

Quod vt enucleatiùs explicetur: dico primò XM & LR interualla apparere æqualia: ſecun-

A ſecundò dico interuallum, quod per H tranſit, nempe N Q videri maximum: dico tertiò, quæ ad eamdem partem ab N Q remotiora ſunt, ea ſemper minora ſpectari.

B



C

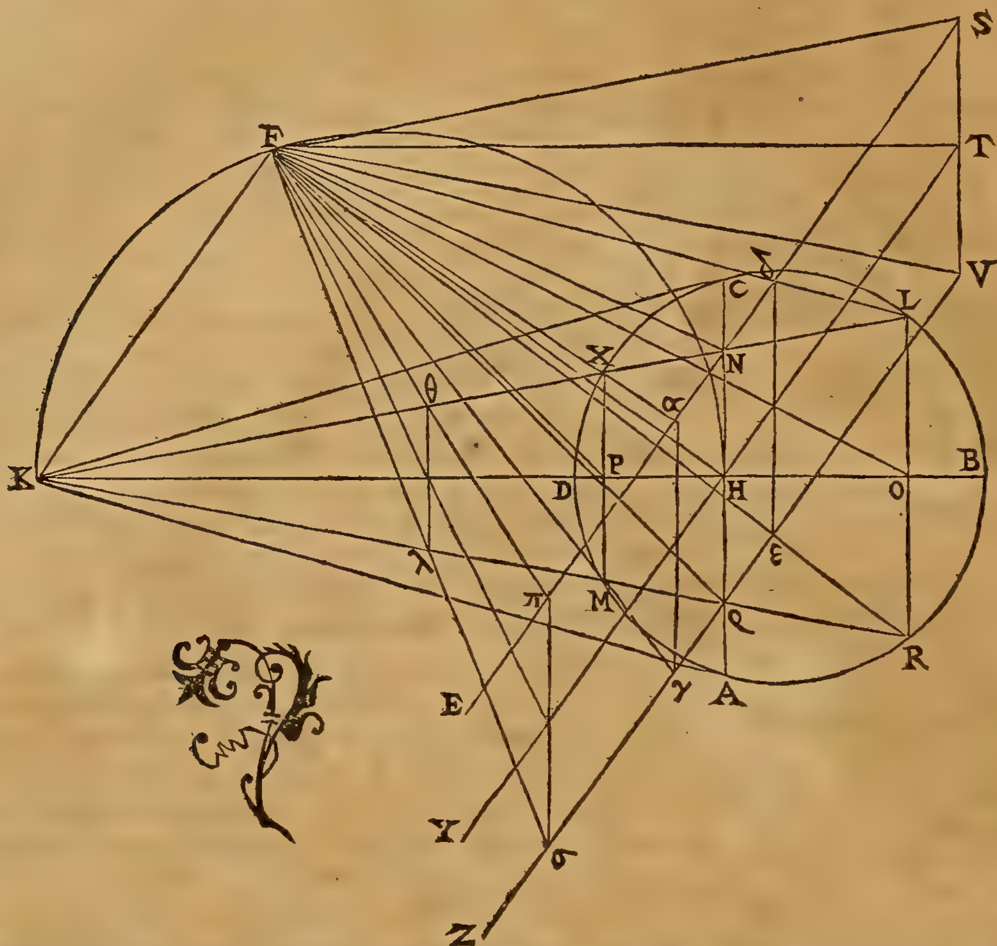
D

Priùs verò quàm hæc ſigillatim demonſtrare aggrediamur, libet rem ipſam dilucidiore oratione explanare. Finge tres verè parallelas, vnam per H, reliquas per N & Q actas, atque oculo F directè obiectas, ſic vt radij optici F H, F N, & F Q in ſingulas illarum rectis incidant angulis. Ipſæ verò tres parallelæ ſint litteris notatæ E S, Y T, Z V, quæ infernè quidem infinitè, ſupernè verò non vltra S, T, & V producantur, vbi cum plano S F V ipſi L K R parallelo concurrant. Itaque dico lineam N S aſpectui F obtegere lineam N L infinitè verſus L productam; H T verò obtegere infinitam H B; & Q V infinitam Q R. rurſus aio tres K N, K H, & K Q, tribus infinitis N E, H Y, & Q Z, ſecundùm aſpectum congruere. Hoc igitur pacto propoſitæ lineæ X L & M R parallelæ apparent ex loco
E F, quòd parallelis directè viſui oppoſitis exactè reſpondeant.

Hoc ſanè experimento in primis addiſcere facilè quiuis poteſt, figurâ è materia conſtructâ, in qua perſpicuè animaduertet parallelas N E, H Y, & Q Z infinitè productas ſenſim ſtringi, atque in anguſtum premi, vt propoſitione 44. ſuperiùs eſt demonſtratum: eaſdemque longiùs prouectas pedetentim aſſurgere, & ad radium F K propiùs accedere, vt propoſitione 45. demonſtrauimus, quouſque tandem cum radio ipſo F K infinitè extenſo coire videantur, quemadmodum K N, K H, & K Q in eumdem radium F K ad ſignum K reipſa conueniunt.

Deinde hæc omnia & ratio ipſa comprobabit, ſi priùs, quæ paulò antè promiſimus, demonſtremus. Primùm itaque oſtendendum ſit X M & L R æquales videri. Cùm enim
F K A & K C circulum A B C D contingant, erit per 22. lemma huius lib. vt B K ad K D, ita B H ad H D: per lemma autem 23. erit vt L K ad K X, ita L N ad N X: & vt R K ad K M, ita R Q ad Q M. Quare per primam conuerſionem lemmatis 24. erit angulus L F N angulo N F X æqualis: ſiquidem N F K angulus rectus probatur per 3. definitionem libri vndecimi Euclidis, quòd nimirum F K ad planum N F Q rectum ſit. Ergo vt L N ad N X, ita erit L F ad F X per 3. ſexti Euclidis: quòd iam oſtenſus ſit angulus L F X per rectam F N ſectus bifariàm; quare vt L K ad K X, ita L F ad F X: ſed quemadmodum L K ad K X, ita eſt R K ad K M per 2. ſexti Euclidis, & per 4. ſexti Euclid. vt R K ad K M, ita eſt L R ad X M: propterea quòd æquiangula ſunt ipſa L K R & X K M triangula. per ſuperius verò 23. ci-

tatum lemma, vt R K ad K M, ſic ſe habet R Q ad Q M, & vt R Q ad Q M, ſic per 3. ſexti Euclidis R F ad F M. Igitur per 11. quinti Euclidis, vt L F ad F X, ita R F ad F M, ac eodem A



B

C

D

etiam modo L R ad X M. Quocircà in triangulis L F R & X F M, quorum proportionalia ſunt latera, æquales omnes ſunt anguli per 5. ſexti Euclidis, inter quos L F R & X F M, homologis lateribus contenti, ij ſunt quibus L R & X M æquales ſpectantur per 10. huius libri propoſ. quod erat probandum.

Prætereà quòd ſuperficies opticæ X F L & M F R, quibus X L & M R conſpiciuntur productæ, ſi opus fuerit, in parallelas E S & Z V incidant, ac puncta X & M in puncta α & γ proiiciantur, puncta verò L & R in δ & ε retrahantur, ſic oſtendetur:

Cùm F H ſit ipſi N Q perpendicularis per initio factam demonſtrationem, ipſa verò N Q ſit perpendicularis lineæ E S ex conſtructione, erit per 15. lemma eadem E S ipſi quoque F N perpendicularis: quo etiam pacto oſtendetur Z V radio F Q perpendicularis eſſe. E Æquales igitur omnes ſunt anguli δ N F, F N α; item ε Q F & F Q γ, nempe recti. Ergo ab F L & F R abſcindantur F δ & F ε, ipſis F α & F γ æquales per 3. primi Euclidis: quoniam ergo iam antè oſtenſus eſt angulus L F R angulo X F M æqualis, erit per 4. primi Euclid. & baſis δ ε baſi α γ æqualis: ſed & parallela eſt δ ε ipſi α γ per 30. primi Euclid. quòd ambæ eidem N Q ſint parallelæ. Igitur & α δ ipſi γ ε eſt parallela per 33. primi Euclid. At cùm α δ, & E S per idem punctum N tranſeant, ſintque ambæ eidem Y T parallelæ, neceſſe eſt vtramque in vnam eamdemque lineam cadere: ſic & γ ε cum Z V. Igitur α δ in parallelam E S, & γ ε in Z V parallelam, & punctum X in α, & L in δ; item R in ε, ac M in γ incidit; quod erat demonſtrandum.

Iam N Q maximam ſpectari ex eo probatur, quòd ipſa maior appareat quacumque F alia intra ipſas parallelas K L & K R infinitè productas aſſumpta. Sit enim accepta exempli cauſa X M: hac dico maiorem apparere N Q. Nam productis F X, & F M in α & γ, vbi nimirum cum parallelis E S & Z V conueniunt; (concurrent autem vt iam proximè eſt demonſtratum) erunt in triangulis α F γ & N F Q baſes, α γ & N Q æquales: ſed latus α F lateri F γ, & N F ipſi F Q æqualia ſunt. Igitur æquicrura ſunt ipſa triangula α F γ & N F Q: at latus F α maius eſt latere F N, & F γ ipſo F Q maius. Nam cùm in triangulo N F α rectus ſit angulus α N F ex ſuperiùs demonſtratis per lemma 15. erit angulus N α F recto minor per conſectarium propoſitionis 17. primi Euclid. Quare per 19. primi Euclid. maius

A maius erit latus F α latere F N, ſic & F γ ipſo F Q latere maius erit, quoniam angulus γ Q F eſt rectus. Cùm ergo iſoſcelia triangula α F γ, & N F Q æquales habeant baſes $\alpha\gamma$ & N Q, ſintque latera F α & F γ lateribus F N & F Q maiora, vtrumque vtrique; maior erit ad verticem angulus N F Q quàm α F γ per 9. lemma; quare maior ſpectatur N Q quàm $\alpha\gamma$: ſed ipſi $\alpha\gamma$ æqualis apparet X M, eodem ſcilicet angulo, quod iam ante oſtenſum eſt: igitur ipſa quoque X M maior apparet N Q. eodemque modo demonſtratio fiet in ceteris. Quocircà maxima apparet N Q illarum omnium, quæ citra punctum H, inter K N & K Q continentur. Ratione verò haud abſimili oſtendetur eadem N Q maxima apparere omnium illarum, quæ vltra H, B verſus aſſumuntur. Sit enim, gratia
B exempli, L R vtcumque aſſumpta: huic ſanè æqualis apparet $\delta\varepsilon$ per 9. propoſ. libri huius; at $\delta\varepsilon$, quàm N Q apparet minor per 9. lemma proximè citatum. Igitur & L R eâdem N Q minor conſpicitur: cumque in ceteris eadem ratio locum habeat, perſpicuum eſt linearum K L & K R infinitè protenſarum ſpatium ad N Q maximum videri; quod ſecundo loco erat propoſitum.

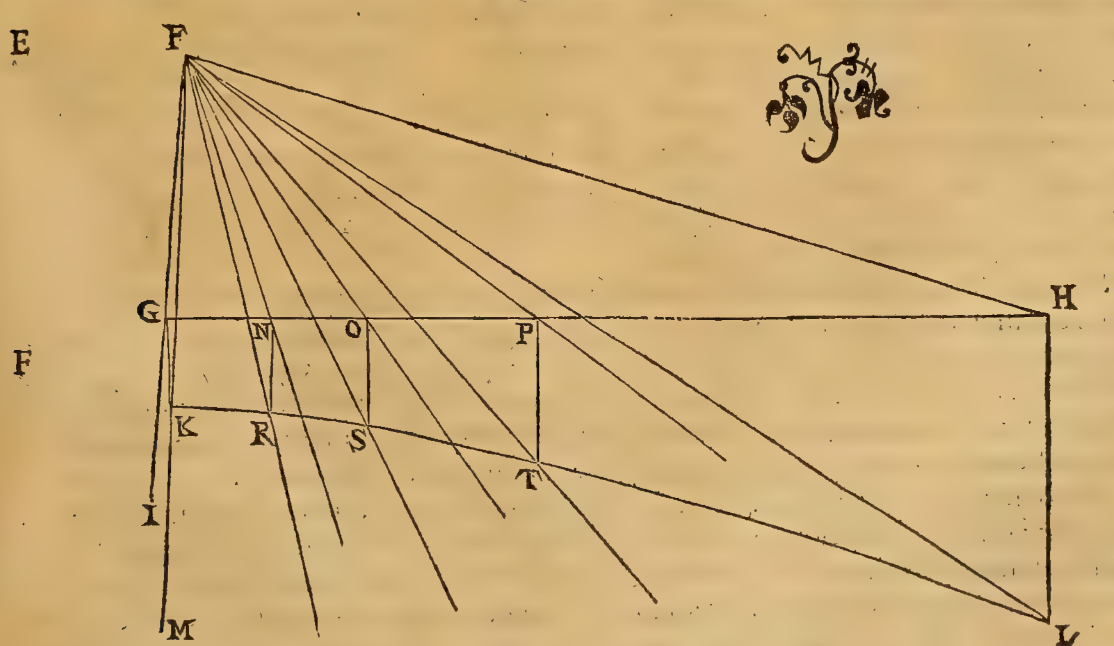
Demum interualla linearum K L & K R, quò ab N Q ad eamdem partem remotiora ſumuntur, eò ſemper minora videri ſic demonſtratur: Eſto, verbi gratia, $\theta\lambda$ ab N Q remotior quàm X M: dico $\theta\lambda$ quàm X M minorem ſpectari. Productis namque F θ & F λ ad π & σ: item F X & F M productis ad puncta α & γ: quoniam oſtenſum eſt iam angulum F γ Q acutum eſſe, erit per 13. primi Euclid. angulus F $\gamma\sigma$ obtuſus. Quare per
C 17. primi Euclid. & F $\sigma\gamma$ acutus erit, anguloque F $\gamma\sigma$ minor, ac ea propter latus F σ latere F γ maius erit per 19. primi Euclid. Eodemque modo oſtendetur latus F π latere F α maius eſſe: ſunt verò ipſa triangula α F γ & ϖ F σ æquicrura, & ſuper ęqualibus baſibus $\alpha\gamma$, $\varpi\sigma$, conſtituta. Minor igitur eſt angulus π F σ angulo α F γ per 9. lemma: ſed $\theta\lambda$ eodem ſpectatur angulo quo $\varpi\sigma$, & X M eodem quo $\alpha\gamma$. Itaque interuallum $\theta\lambda$ minus apparet quàm $\alpha\gamma$ per propoſ. 9. huius lib. quod erat probandum.

Ex his patet propoſitas lineas X L & M R non parallelas, ex loco F non modò parallelas videri; ſed etiam eadē his omnia euenire, quæ circa parallelarū inſpectionē contingunt.

PROPOSITIO XLVII. PROBLEMA.

D *Admirabilius erit oculo in ſublimi dato duas lineas ſubiecto plano inſcribere, quarum intercapedo æqualis vbique appareat.*

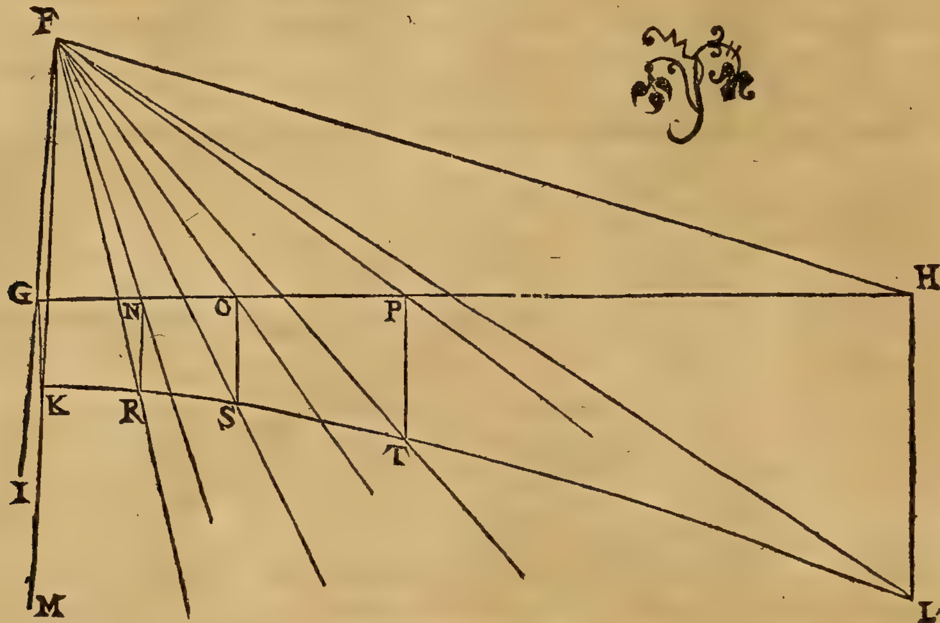
SIT oculus in ſublimi datus F, ab eoque in ſubiectum planum perpendicularis demittatur F G per 11. vndecimi Euclidis: atque ex G rectæ duæ educantur G K & G H, quæ ſe mutuò ad normam ſecent. Si per quoduis punctum lineę G K, puta K velut per verticem ſectio coni deſcribatur, quę hyperbole nūcupatur, nempe K L ad rectos conicę ſectionis angulos: dico id quod hanc inter & lineam G H interiacet ſpatium, è loco F æquale vbique videri.



Finge namque ab F per G & K duos radios produci interminatos F I, & F M, eosque

 pariter

pariter ita moueri in orbem, vt F I numquam à linea G H dimoueatur; ſed eam perpe- A
tuò ſecet nunc in N, nunc in O, nunc in P, nunc in H: alter verò F M priorem ita comi-



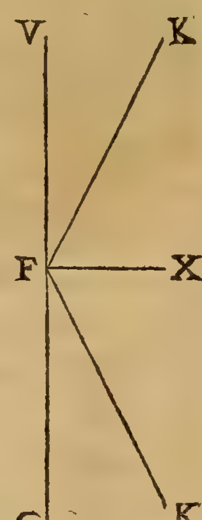
B

C

tetur, vt N R, O S, P T, & H L quæ communes ſectiones radiorum & ſubiecti plani connectunt, tum ipſi G K, tum inter ſe ſint parallelæ. Hoc inquam motu aio F I quidem planum deſcribere: propterea quòd radij omnes F G, FN, FO, FP, F H numquam à triangulo F G H diſcedant, cuius proinde & ſubiecti plani communis interſectio eſt ipſa G H.

At linea F M in ſublimi ſuperficiem coni, in plano verò ſectionem producet K L, quam hyperbolen vocant. Nam F M à plano F G H, cui ad F obliquè inſiſtit, ex parte M ſubleuatur, angulum cum eo efficiens G F K. Quare ſi F M circum F ita moueatur, vt cum plano F G H angulum ſemper efficiat angulo G F K æqualem; deſcribet eadem F M mucronatam quamdam ſuperficiem, cuius quidem immotus vertex F erit, baſis verò nulla: ſi- D
quidem F M infinita eſt linea. Reliqua ergo coni ſuperficies, à ſubiecto plano ſecta in communi interſectione, lineam progignit K L.

Hanc verò hyperbolen eſſe dico. Cùm enim ſtatuta ſit F K circum F ita moueri, vt æquali ſemper angulo à plano F G H diſtet, conſequens eſt, vt axis coni illo motu deſcripti ſit eidem plano F G H rectus. Eſto etenim planum F G H non iam directè, vt in præcedente ſchemate, ſed perpendiculariter ſpectatū, ac linea notatum G F V, circa cuius punctum F linea F K ita moueatur, vt æquales ſint anguli G F K infrà & V F K ſuprà, ac toto etiam ambitu. Quoniam igitur axis coni angulū qui ad verticem eſt K F K bifariàm diuidit, per coni definitionem; ſit axis F X, anguluſq; E
X F K æqualibus addatur angulis V F K & G F K, fientque æquales anguli V F X & G F X per communem notionem, qui per 10. definitionem primi Euclidis recti erunt. Igitur axis coni ex motu lineæ F K deſcripti ad planum F G H ſuperioris figuræ rectus erit: ſed ſubiectum oculo planum eidem F G H plano rectū eſt poſitum. Itaque ſectio K R S T L hyperbole eſt; quod erat demonſtrandum.



Sic igitur ſe habet linearum in plano deſcriptio, quarum intercapedines ex aſſignato viſui loco æquales conſpiciuntur. Quam in ſolis rectis lineis attentare caſſus eſt labor. Nam circum F plures quàm vna F
recta linea circumagi nequeunt, quæ planam ſuperficiem motu deſcribant: quandoquidem vna tantùm ſit, quæ in partem oppoſitam delata cum primo ſitu rectam lineam efficiat. Igitur vel curuæ omnes, vel vna ſolùm recta ſit neceſſe eſt.

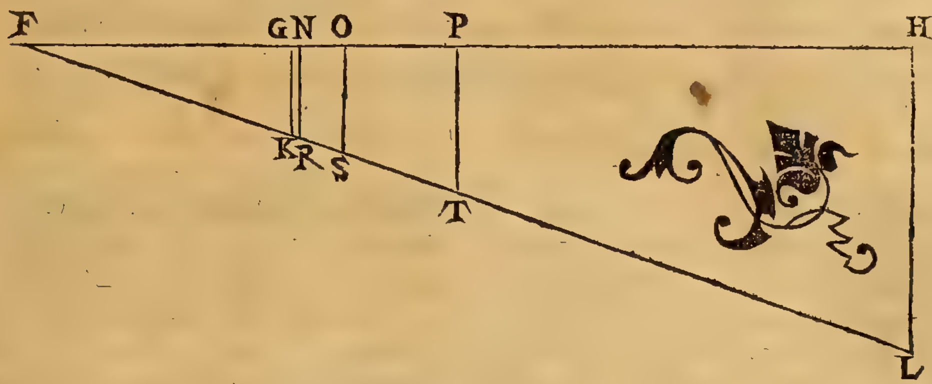
Porrò quemadmodum rectam vnam G H dedimus lineam, alteram curuam K L, ita duæ dari poſſunt curuæ, nec duæ tantùm, ſed & plures; ſi nimirum quotcumque ſectiones conicæ conſtituantur, ſiue ex eadem parte lineæ G H, ad quam poſita eſt K L, ſiue ex altera; quarum omnium interualla ex loco F æqua ſemper appareant. Vti enim quod inter G H & K L, ita quod inter hanc ipſam G H & quamcumq, aliam coni ſectionem interiacet ſpatium æquale ſpectatur. Igitur compoſita ex æqualibus interualla ipſa

A ipſa quoque æqualia videri oportet, per communem notionem.

Et quamuis in præſenti ſectio conica K L hyperbole ſit, ipſa nimirum F G ſubiecto plano orthogonaliter incidente; tamen fieri æquè poteſt, vt vel parabola ſit, vel ellipſis, ſi videlicet F G obliquis angulis ſubiecto plano inſiſtat. Vniuerſè autem coni ſectionem eſſe neceſſum eſt, quæ neque recta ſit, neque per axem, quod penitus rem intuenti perſpicuum fiet.

Nunc ſi hyperbolica linea K L deſcribi poſtuletur, id cōpendio fiet in hunc modum.

B



C Ducatur F H recta quæcumque linea infinita, ab eaque reſecetur portio F G æqualis illi quæ in primo huius propoſitionis ſchemate iiſdem literis deſignatur: ipſi verò F G rectis angulis adiungatur G K illi item æqualis quæ in ſuperiori ſchemate iiſdem litteris notatur, & F K infinitè producatur in L. prætereà illis quæ in ſuperiori ſchemate ab oculo in lineam G H procidunt, æquales quoque hîc fiant iiſdem litteris notatæ F N, F O, F P, & F H, à punctis autem N, O, P, & H perdendiculares excitentur in alterum trianguli latus F L terminatæ ad ſigna R, S, T, & L. His ergo ſi in ſuperiori quoque ſchemate æquales fiant N R, O S, P T, & H L, perque ſigna R, S, T, & L firma manu vniformis linea ducatur, hæc illa erit hyperbolica linea quæ poſtulatur, vt ex ipſa patet conſtructione.

D FALLACIAE ASPECTVS CIRCA FIGVRAM.

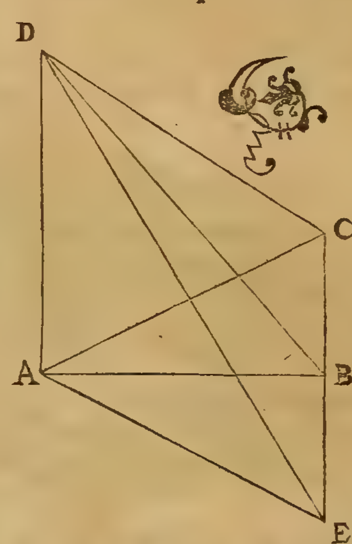
CVM latiſſimè pateat ea diuerſitas, quæ in figuris cùm planis tum ſolidis reperitur; plurimæque ſint ſituum differentiæ, quibus ex accidenti res viſiles intuentium oculis variè obiectantur; fit, vt ex vtrorumque congreſſione innumera errorum diſcrimina proue-
E *niant: quæ omnia breui ſermone complecti non modò immenſi eſſet laboris, verùm omnino etiam impoſſibile. Quare illas dumtaxat aſpectus fallacias recenſebimus, quæ circa illuſtriora ſchemata obueniunt, cuiuſmodi ſunt in planis circulus, quadratum, trigonum; in ſolidis ſphæra, cylindrus, conus: de quibus ſolis noſter ſermo erit. Nam quæcumque ſunt τὰ πολύεδρα ſedibus conſtant, in quibus eædem hallucinationes verſantur, quæ in figuris planis. Porrò cùm figurarum principia ſint*
F *anguli, de his primùm hæc pauca velut præambula proponemus. Ex his enim variè ſecundùm aſpectum mutatis, etiam figuræ ipſæ in alias atque alias formas tranſmutari videntur. Sic quadratum vno oculi aſpectu in rhombum, alio in rhomboides mutatur, & è conuerſo rhomboides in rhombum, vt vtraque figura in primam exactè quadram ſolo mutato oculi ſitu reſtituitur. Sic vnum idemque triangulum nunc orthogonium, nunc oxygonium, nunc amblygonium apparet, variatis ſcilicet angulis ex aſpectus mutatione. Ergo de angulis primùm hæc quæ ſequuntur.*

ANGVLVS. A

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

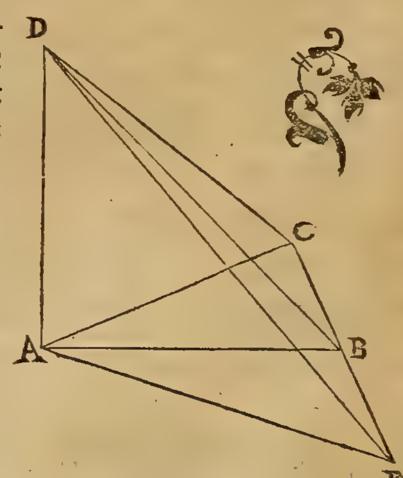
Si in altera linearum angulum continentium punctum quodcumque aſſumptum fuerit, ab eoq; perpendicularis excitetur ipſius anguli plano: dico è quouis eius perpendicularis lineæ puncto, angulum, ſi rectus eſt, rectum videri; ſi acutus, acutum; B *& obtuſum, ſi obtuſus eſt.*

ESTO primùm propoſitus angulus A B C rectus, lineis comprehenſus A B & B C, in quarum altera, nempe AB, punctum quodcumque aſſumatur A, ex quo perpendicularis excitetur A D ipſius anguli plano: dico ex D ſeu alio quouis puncto lineę A D angulum A B C rectum videri. Producatur enim C B in E, fiatque B E ipſi B C æqualis, iunganturque A C & A E; item DC, D B, & D E: quoniam igitur A D ipſi A B, & A B ipſi C E poſita eſt perpendicularis, erit C E ipſi quoque D B perpendicularis per 15. lemma. Quare rectus erit vterque angulorum D B C, D B E, ac proinde æquales ambo: ſunt verò & circum ipſos latera D B & B C lateribus D B & B E æqualia: ergo per 4. primi Euclidis & baſis D C baſi D E, & angulus C D B angulo E D B æqualis erit. Igitur B C æqualis apparet ipſi B E per 10. prop. libri huius: ſed & A B vtrique triangulo A B C & A B E apparet communis. itaque demonſtrandum relinquitur A C quoque ipſi A E videri D æqualem, quod fiet hoc modo: Cùm in triangulis A B C & A B E ſint A B & B C ipſis A B & B E, & contenti his ipſis anguli æquales, vtpote recti; erit per 4. primi Euclidis & baſis A C baſi A E reipſa æqualis. Iam verò quòd etiam æquales appareant, ſic probatur: Nam in triangulis A D C & A D E reliqua latera, nempe A D & D C reliquis lateribus A D & D E æqualia ſunt: igitur & angulus A D C angulo A D E æqualis per 8. primi Euclidis. quare æqualis apparet A C ipſi A E. Ac propterea per primum axioma ante propoſit. 9. huius lib. traditum, & angulus A B C angulo A B E æqualis ſpectabitur, ideoque rectus per 13. primi Euclidis; quod erat demonſtrandum.



Sit deinde angulus A B C acutus; angulus verò A B E obtuſus, iunctis vt priùs A C & A E; item D C, D B, & D E: dico hunc obtuſum, illum autem acutum ſpectari. Quoniam enim in triangulis B C D & B E D latus B C lateri E B E eſt poſitum æquale, latusque B D vtrique triangulo eſt commune; angulus verò D B E angulo D B C maior per 15. lemma (quòd videlicet D A ipſi A B ſit perpendicularis) erit per 24. primi Euclidis & baſis D E baſi D C maior.

Rurſus cùm in triangulis A D C & A D E, anguli D A C & D A E recti ſint per 3. definitionem vndecimi Euclidis: ſitque iam oſtenſa D E quàm D C maior, F habebit D E ad D A maiorem proportionem quàm D C ad eamdem D A per 8. quinti Euclidis. Quocircà per 14. lemma huius libri maior erit angulus A D E angulo A D C. ideoque per 10. huius maior videbitur A E quàm A C; & per 18. primi Euclidis in triangulo A C E angulus A C E angulo A E C apparebit maior. In triangulis verò A B C & A B E communis apparet A B, & baſis B C baſi B E maior, quòd per 5. lemma huius lib. angulus B D C angulo B D E maior exiſtat. Igitur & B A C angulus angulo B A E maior apparebit. Si enim B C ipſi B E appareret æqualis, cùm

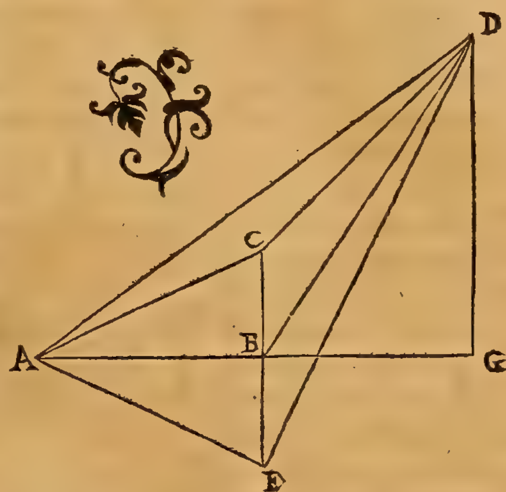


A cùm oſtenſum iam ſit A E quàm A C maiorem videri, conſequens eſſet per 5. lemma huius libri angulum B A C angulo B A E maiorem ſpectari: nunc ergo quando conſtat B C maiorem videri ipſa B E, neceſſe eſt angulum B A C multò quàm B A E ſpectari maiorem. Quamobrem & reliquus A B C reliquo A B E videbitur minor, ac proinde acutus, A B E verò obtuſus; quod erat probandum.

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

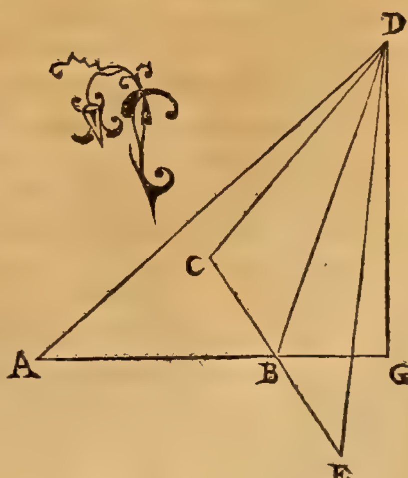
B *Eadem porrò anguli phantaſia obueniet, ſi in altera earum, quæ angulũ continent, exteriùs producta perpendicularis conſtituatur.*

ESTO idem qui ſuprà angulus A B C rectus, cuius alterum latus A B producatur in G vtcumque, inque G conſtituatur perpendicularis D G, in cuius faſtigio eſt oculus ad ſignum D: dico angulum A B C rectum videri. Producta enim C B in E, fiat B E ipſi B C æqualis, iunganturque A C & A E, item D A, D C, D B, & D E. Quoniam in
C triangulis A B C & A B E æqualis eſt B C ipſi B E ex conſtructione, & A B vtrique triangulo eſt communis, angulusque A B C angulo A B E æqualis, vtpote rectus vterque ex ſuppoſitione, erit per 4. primi Euclidis & baſis A C baſi A E æqualis.



Rurſus quoniam D G ipſi G B, & G B ipſi C E poſita eſt perpendicularis, erit per 15. lemma C E ipſi quoque B D perpendicularis. Æquales igitur ſunt D B C & D B E, anguli nempe recti: ſed quæ hos angulos comprehendunt latera D B & B C lateribus D B & B E æqua-
D lia ſunt vtrumque vtrique. ergo per 4. primi Euclidis & baſis D C baſi D E, & angulus B D C angulo B D E eſt æqualis. Quare B C & B E æquales etiam ſpectantur: & in triangulis A D C & A D E, cùm præter æqualia latera D C & D E ſit commune latus A D, baſiſque A C baſi A E iam oſtenſa æqualis, erit per 8. primi Euclidis & angulus A D C angulo A D E æqualis. Quocircà A C ipſi A E æqualis quoque conſpicietur: ſed A B communis apparet vtrique triangulo A B C, & A B E. Ergo per eamdem 8. primi Euclid. angulus quoque A B C angulo A B E videtur æqualis, ac proinde rectus vterque per 13. primi Euclidis; quod erat demonſtrandum.

Quòd ſi acutus ſit A B C angulus, reliquus verò A B E obtuſus: dico hunc obtuſum, illum verò acu-
E tum apparere: nam, vt iam oſtenſum eſt, G B C angulus obtuſus, & G B E acutus apparet. At angulo G B C æqualis apparet A B E angulus, & angulo G B E angulus A B C æqualis per primum axioma ad propoſitionem 9. huius libri traditam, adiuuante 15. primi Euclid. Igitur angulus quoque A B C acutus, A B E verò obtuſus apparet; quod erat demonſtrandum.



Poteſt etiam hæc propoſitionis pars eodem modo demonſtrari, quo ſuperioris propoſitionis ſecundam partem probauimus, adiuuante poſteriore parte lem-
F matis 15. verùm quia demonſtratio illa viſa fuit hac paulò prolixior, placuit iam hac vti breuiore, quæ in ſequentibus etiam propoſitionibus ſubinde locum habebit. Habet enim in ſe quiddam omnibus rectilineis angulis commune; quod proinde in reliqua apparentium angulorum ac figurarum mentione vſu veniet, magnamque adferet rebus obſcurioribus perſpicuitatem: quamuis negari non debeat quamplurimis aliis modis hæc quæ tractamus demonſtrari poſſe, quod Lectoris ingenio relinquimus.

PRO-

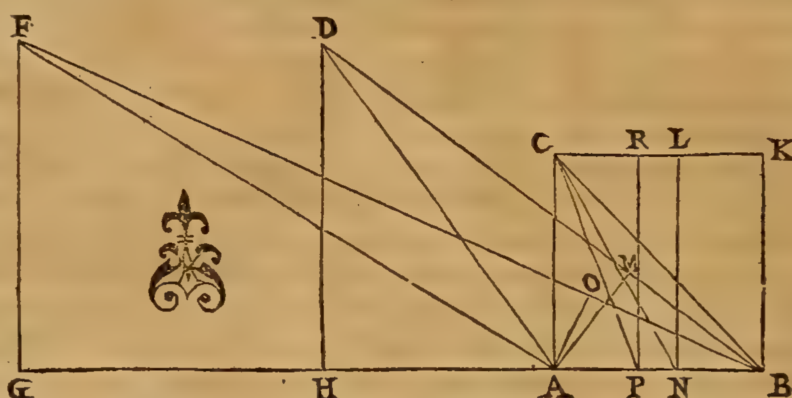
A

PROPOSITIO L. THEOREMA.

Si autem perpendicularis in qua oculus per lineas angulum continentes atque ex vtraque parte productas incedat; rectus quidem angulus ſemper rectus apparebit; at acutus acceſſu minui, receſſu augeri videbitur: obtuſus verò contrà acceſſu augeri, receſſu minui conſpicietur. B

PRIOR huius propoſitionis pars, quòd nimirum rectus angulus ſemper rectus videbitur, ex duabus ſuperioribus propoſitionibus liquidò conſtat. Oſtenſum eſt enim quocumq; loco rectarum linearum angulum continentium perpẽdicularis conſtituta fuerit, rectum angulum ſemper videri rectum. Cùm ergo in indiuiduo poſita ſit recti anguli eſſentia, augeri vel minui quoad aſpectum haudquaquam poterit, ſeruata eſſentiæ ratione. Igitur moto per hanc lineam oculo, rectus angulus ſemper rectus conſpicietur.

At ſi obliquus fuerit angulus, is tranſlato oculo mutari videbitur. Nam ſi acutus ſit, vti A B C, viſu puncto B appropinquante minui, recedente verò augeri videbitur: ſit enim perpendicularis, quę oculũ defert nunc in H nunc in G; viſus autem nunc in D nũc in F æquè à ſubiecto plano ſublimis: ex puncto verò C, ad rectam G B perpendicularis ducatur C A per 12. primi Euclid. & ex B eidem G B perpendicularis excitetur B K per 11. primi Euclidis, quæ per 29. primi Euclidis parallelæ erunt, iunctaque C K fiat parallelogrammum A B K C, cuius diametrus ſit C B. Quoniam A B latitudo parallelogrammi ex loco D minor apparet quàm ſit reipſa, per conſectarium primum propoſitionis vndecimæ huius libri; eſto apparens eius magnitudo A M, quæ nimirum abſcindit D M ipſi D A æqualem; poſitaque A N ipſi A M æquali, ac ducta N L per N ad rectos ipſi G B angulos, palàm eſt C N diametrum C B repræſentare ex D ſpectatum, angulumq; A N C angulo A B C maiorem eſſe per 16. primi Euclidis, ac etiam videri per 1. axioma ad propoſ. 9. huius libri ſuperiùs explicatum. C



D

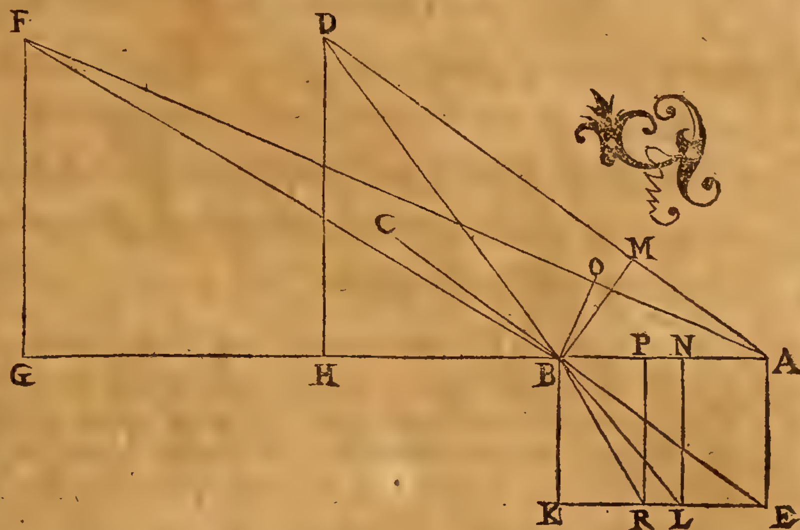
E

Rurſus quoniam per 11. huius eadem A B ex F minor cernitur quàm ex D, ſit eius apparens magnitudo A O quæ abſcindit F O ipſi F A æqualem, ſiatque ipſi A O æqualis A P, cui vt priùs perpendicularis applicetur ad punctum P, nempe P R, quæ ipſi N L parallela erit per 29. primi Euclidis. iuncta igitur C P, erit vt priùs angulus A P C angulo A N C maior; quoniam enim per 7. lemma minor eſt angulus A F B angulo A D B, minor apparebit A B ex F quàm ex D. Igitur minor erit A O quàm A M, & A P quàm A N, ac proinde & C P ipſa C N minor, angulus verò A P C angulo A N C maior vt priùs. Atque ita deinceps quo longiùs abducta fuerit perpendicularis in qua poſitus eſt oculus, eo ſemper acutus angulus maior conſpicietur. F

Sit iam obtuſus angulus H B E, eademque aſpectus tranſmutatio, quæ priùs: dico angulum H B E viſu puncto B appropinquante quoad aſpectum augeri, recedente verò minui. Per B namque & E perpendiculares ducatur ipſi G B, nempe B K & E A; iunctaq; E K, parallelogrammum perficiatur A B K E, cuius diametrus ſit B E. Quoniam B A longitudo parallelogrammi ex D minor conſpicitur, quàm reipſa ſit, per conſectarium primum vndecimæ huius; eſto B M longitudo apparens, cui æqualis ponatur B N, & ab N perpendicularis ipſi B A ducatur N L per 11. primi Euclid. erit ergo parallelogrammum B N L K, parallelogrammi B A E K ex D ſpectati forma, & B L diametrum B E repræſentabit: ſed minor eſt angulus K B L angulo K B E per 8. lemma, vti etiam per

lemma

A lemma 14. Quia enim B L ipſa B E eſt minor, erit ipſius B L ad BK minor proportio quàm BE ad eamdẽ B K per 8. quinti Euclid. eſt verò B K E rectus angulus. Igitur per iam citatũ 14. lemma minor eſt angulus K B L angulo K B E; addito itaque cõmuni angulo H B K, B erit per communem notionẽ angulus H B L angulo H B E minor.



Simili modo cùm per 7. lemma minor ſit angulus B F A angulo B D A, conſequens eſt per 10. propoſ. huius, vt B A longitudo parallelogrammi ex loco F minor ſpectetur, quàm ex D: ſit igitur eius apparens longitudo B O, cui æqualis ponatur B P, atque ex P perpẽdicularis ipſi B A exci-
C tetur P R. Erit ergo vt priùs parallelogrammum B P R K ipſius parallelogrammi B A E K ex F ſpectati contractura, & B R ipſius B E apparens forma. At verò angulus K B R minor eſt angulo K B L per 8. lemma ſuperiùs citatum: adiuncto igitur communi angulo H B K, erit H B R angulus angulo H B L minor. Sicque quo longiùs adſpectus à puncto B dimouebitur, linea B E eo ſemper propiùs ad perpendicularem B K accedere conſpicietur, ac proinde angulus H B E ſemper minui. Igitur perſpicuum eſt quod initio propoſitum fuit demonſtrare.

Idem omnino eueniet, ſi oculus per lineas quæ angulum comprehendunt in oppoſitam partem productas incedat. Nam ſit, exempli gratia, in poſteriore hoc ſchemate angulus acutus A B E, cuius vertex ad B oculum ſpectet, nunc in D nunc in F transmuta-
D tum: cùm per 13. primi Euclid. A B E & E B H anguli duobus rectis ſint pares, & obtuſus angulus E B H, vt iam oſtenſum eſt, minui viſu recedente, appropinquante verò augeri videatur; neceſſe eſt contrà acutum angulum A B E viſu recedentẽ ſecundùm aſpectum augeri, minui verò appropinquante, quemadmodum in prima oculi mutatione oſtendimus.

Eodemque pacto ſi A B C obtuſus proponatur angulus vertice oculum ſpectans: cùm iam antè demonſtratum ſit acutum H B C angulum oculo accedente minui, & recedente augeri, conſequens profectò eſt, vt è conuerſo obtuſus A B C angulus oculi receſſu minui, acceſſu verò augeri ſecundùm aſpectum videatur.

Hæc quamuis ita ſe habere ex neceſſariis ſit demonſtratum; placet tamen experi-
E menti rationem adiungere, & ad oculum rem quoque ipſam exhibere. In amplo ſolo è duabus regulis non minimis vna alteri leuiter commiſſa transfixo clauo angulus aptetur, velut norma Leſbia, quæ ad arbitrium inquamcumque formam permutari poſſit. Secundùm verò alteram illarum ſpectator incedas: ſi acutus eſt angulus, vt in priori ſchemate A B C, manifeſtè deprehendes punctum B in receſſu nunc in N nunc in P videri, & quò longiùs abſceſſeris, eò ſemper B punctum propiùs ipſi A fieri; atque ita ipſam quoque C B lineam nunc in C N nunc in C P mutari perſpicies; contrà verò quo propiùs puncto B acceſſeris. Sic ergo acutum angulum accedente oculo minui, recedente augeri manifeſtè deprehendes.

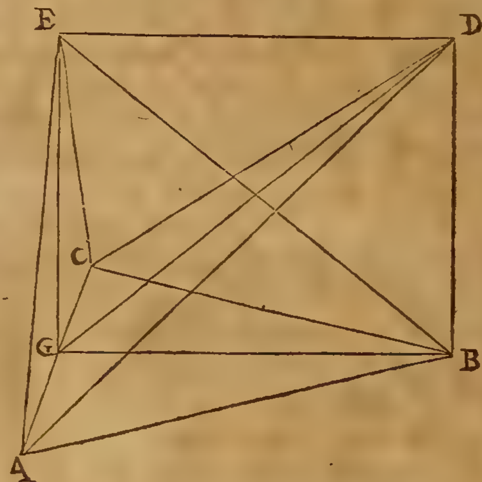
Conformato verò ex iiſdem regulis angulo obtuſo, vt in poſteriori figura eſt H B E,
F videbis in receſſu punctum E ſenſim in L, atque hinc in R transmutari, totamq; B E nunc in B L nunc in B R, eoque ſemper propiùs adduci, quò longiùs abiueris. Quare & angulum H B E recedente obtutu minui, augeri verò accedente perſpicies. Eodem verò modo quaſuis angulorum mutationes experiri licebit, atque ex iis rationes adinuenire, quibus à priori, vt Philoſophi loquuntur, ſeu, vt alij, ex neceſſariis repertæ veritates demonſtrentur. Ita namque ſolemus in rebus arduis, atque inuentu difficillimis, à ſenſibus rebuſque materialibus ſubſidia mutuari, quas intelligentia per ſe ſola aſſequi numquam potuiſſet.

 A

PROPOSITIO LI. THEOREMA.

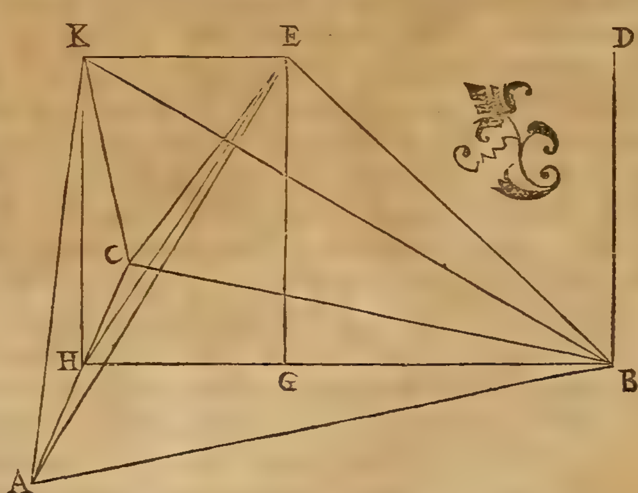
Si recta quadam linea angulum per verticem biſariàm ſecet; per hanc autem demiſſa ab oculo perpendicularis transferatur: dico in vertice angulum videri minimum, & quò hinc perpendicularis longiùs dimouetur, eò ſemper angulũ maiorem ſpectari.

ESTO angulus A B C per rectam lineam B G ſectus bifariàm: dico perpendiculari quæ oculum defert in B vertice anguli conſtituta, angulum minimum oculo D apparere, eademque perpendiculari per B G trãſportata, eò maiorem angulum videri, quò illa longiùs à B dimouetur. Nam ſit primùm perpendicularis ophthalmophora in G, oculus verò in E æquè ac D à plano ſublimis: quoniam B G E & G B D anguli recti ſunt, ac proinde æquales, & circum hos æqualia conſiſtunt latera G E & B D, B G verò commune vtrique, erit per 4. primi Euclidis, & baſis B E baſi G D, & angulus B E G angulo G D B æqualis. Itaque ex vtroque loco D & E æqualis apparet ipſa B G, hoc eſt altitudo trianguli A B C: at verò A G & G C ex E maiores apparent quàm ex D. Quia enim A G ipſi G E ad rectos poſita eſt angulos, & D E ipſi G E ad rectos angulos erit: quare per 15. lemma A E ipſi quoque D E ad angulos erit rectos, & per 47. primi Euclidis maior erit A D quàm A E: ideoque per 8. quinti Euclidis A D ad A G maiorem rationem habebit quàm A E ad eamdem A G. Maior igitur eſt angulus G A D angulo G A E per 14. lemma. Eſt enim per 15. lemma A G vtrique G E & G D perpendicularis. Quocircà reliquus angulus A D G reliquo A E G minor eſt, ſiquidem per 32. primi Euclidis tres anguli vnius trianguli tribus alterius ſunt æquales, vtpote duobus rectis pares: eſt verò G D C ipſi A D G æqualis per 4. primi Euclidis, quòd latera A G & G D lateribus C G & G D ſint æqualia, & angulus A G D angulo C G D æqualis; ac eodẽ modo angulo A E G æqualis eſt angulus G E C. igitur compoſitus A D C, compoſito A E C eſt minor. Quapropter A C ex D minor ſpectatur quàm ex E per 10. huius: ideoque & per 8. lemma maior apparet angulus A B C ex E quàm ex D, adiuuante primo axiomate ad 9. propoſitionem huius explicato.



B C D

Si iam longius à puncto B viſus abducatur, vtputa in K inſidens perpendiculari H K: dico angulum A B C, ex K maiorem conſpici quàm ex E. Iunctis enim K A, K C, & K B: item E A, E H, E C, & E B: quoniam triangula H E B, & H K B in iiſdem ſunt parallelis H B & K E, eamdemque habent baſin H B, maximum verò illorum, quæ præter baſin ſunt, latus eſt K B, erit per 7. lemma minor angulus H K B quàm H E B: quare H B ex E maior ſpectabitur quàm ex K.



E F

Rurſus quoniam A K E rectus eſt angulus per 15. lemma, erit per 47. primi Euclid. A E ipſa A K maior; atque ita per 8. quinti Euclid. maior proportio A E ad A H, quàm A K ad eamdem A H, ac proinde per 14. lemma maior angulus H A E angulo H A K, cumque æquales ſint anguli A H E & A H K vtpote recti, erit reliquus A E H reliquo A K H minor. Sic & H E C angulus angulo H K C minor oſtendetur. Igitur totus A E C angulus toto A K C eſt minor.

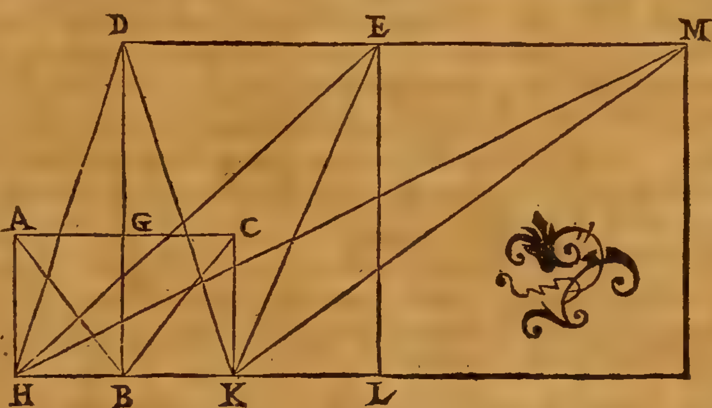
A nor. quare A C baſis trianguli A B C ex K maior apparet quàm ex E: altitudo verò H B, contrà maior apparet ex E quàm ex K: ergo angulus A B C ex K multo maior apparet quàm ex E. Nam ſi altitudo eadem appareret, vt ſupra G B, adhuc tum maior cerneretur angulus A B C ex K quàm ex E per 8. lemma, adiuuante primo axiomate ad propoſitionem 9. huius libri explicato: & ſi baſis A C ex vtroque loco æqualis appareret, altitudo verò maior, etiam tum maior videretur angulus A B C ex K quàm ex E per 21. primi Euclidis. Itaque cùm hæc ambo ſimul conueniant, ſcilicet baſis A C phantaſia maior ex K quàm ex E, & è conuerſo altitudinis apparentia ex E maior quàm ex K; conuincitur angulum A B C ex K quàm ex E multo maiorem ſpectari.

B

PROPOSITIO LII. PROBLEMA.

Si ei, quæ propoſitum angulum bifariàm ſecat, perpendicularis ducatur: aio contrarium euenire, hoc eſt oculo communi vtriuſq; ſectioni inſidente angulum maximum videri; hinc verò ſemper minorem.

ANGVLVM A B C bipartitò ſecet B G, cui perpendicularis adiungatur H K infinitè vtrimque producta:



C per hãc ſi perpẽdicularis illa quę oculum defert permutetur, aio aſpectui in D poſito angulum A B C maximum videri, hinc verò quo è remotiori loco ſpectatur, eò ſemper minorem apparere.

D Fiant enim AB & B C æquales per 3. primi Euclidis, adiungaturque A C: ab A verò & C ad H K perpendiculares applicentur A H & C K per 11. primi Euclidis; quæ per 28. primi Euclidis parallelæ inter ſe erunt, ac parallelogrammum A C K H perficient: ducantur item à viſu D radij D H & D K: ſic quoque à viſu E radij E H & E K, itémque à viſu M radij M H & M K protendantur: quoniam B D ad H K eſt perpendicularis ex hypotheſi, æquales ſint oportet anguli D B H & D B K, vtpote recti per 10. definitionem primi Euclidis: at circum æquales hos angulos æqualia conſiſtunt latera B H & B K; commune verò vtrique B D. Igitur per 4. primi Euclidis & baſis D H baſi D K eſt æqualis.

E Rurſus cùm rectus ſit angulus B D E, erit H D E recto maior, vt totus ſua parte. Igitur quæcumque ex H ad D E infinitè extenſam attinere poſſunt rectæ lineæ, vt H E, H M, omnes ipſa H D maiores eſſe neceſſum eſt; cúmque H D ipſi D K ſit iam oſtenſa æqualis, erit H E ipſa quoque D K maior. Quapropter per 7. lemma minor erit angulus H E K angulo H D K: ergo H K ſeu A C, hoc eſt longitudo parallelogrammi minor ex E, imò & ex quocumque alio ſigno videbitur quàm ex D; atque ita arctari videntur latera A B & B C. Atque adeò angulus ipſe A B C ex E quàm ex D, ceteris punctis lineæ D M præter D minor apparet: quocircà ex D maximus videtur; quod primò erat demonſtrandum.

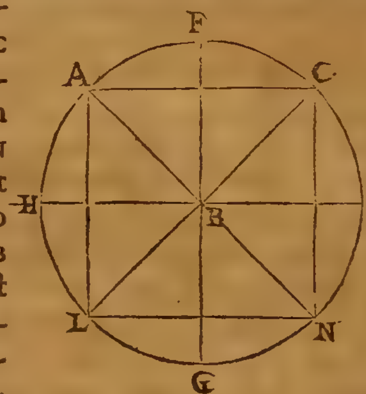
Simili porrò ratione oſtendemus, ex locis quantò à D remotioribus, tantò angulum A B C minorem ſemper videri. Cùm enim H E M obtuſus ſit angulus, vtpote maior angulo H D E per 16. primi Euclidis: quæcumque ex H ad E M infinite protractam ducuntur, ipſa H E maiores ſunt per 19. primi Euclidis; ac proinde per 7. lemma angulus H M K angulo HEK minor erit; atque ita vt priùs minor videbitur H K ex M quàm ex E, angulique A B C latera conſtringi anguſtarique videbuntur, ac proinde ipſe etiam angulus ex M quàm ex E, imò ex quocumque ab hinc remotiore loco minor ſemper conſpicietur; quod poſteriùs erat demonſtrandum.

F

A

PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

Circum anguli ABC *verticem* B *circulus deſcribatur, in eumq́; incedat perpendicularis, in cuius faſtigio eſt oculus: dico in* F *&* G, *vbi arcus* ACLN *anguluſq́; ſecantur bifariàm, angulum maximum videri; minimum verò in* H *&* K, *vbi* HK *ipſi* FG *normalis eſt; ac deinceps receſſu ab* H *vel* K *angulum ſemper augeri, acceſſu verò minui.* B



PRODVCANTVR AB & CB in N & L, iunctiſq́; AC, CN, NL, & LA, perficiatur parallelogrammũ ACNL: quoniam igitur parallelogrammi latus AC nullibi minùs ſecundùm aſpectum mutatur, quàm oculo ad perpendiculum ſigno F incumbenti ob directum ſitum; AL verò & CN ex eodem oculi loco maximam contracturam ſubeunt propter ſitus obliquitatem; perſpicuè fit vt ex hoc loco angulus ABC maximus appareat. Nam quò vertex B propinquior ſpectatur manente baſi AC, eò neceſſe eſt maiorem videri ipſum ABC angulum per 21. primi Euclidis. Idem porrò accidit oculo ſupra punctum G elato: hinc ſiquidem baſis AC propinquior oculo cernitur; quare & angulus ABG apparet maior per 9. lemma. Item quoniam ex loco qui ſupra G eminet, maximus cernitur angulus LBN, & per 15. primi Euclidis oportet huic æqualem videri ABC, propter linearum AN & CL communem in B interſectionem, palàm eſt oculo ſupra G conſtituto ipſum quoque ABC angulum maximum ſpectari. Contrà verò ſi oculus ſupra alterum punctorum H vel K attollatur, dico illos ipſos angulos ABC & LBN videri minimos: tum quia parallelogrammi AN latera AC & LN aſpectu maximè contrahuntur, lateribus AL & CN minimè variatis ob ſitum hic directum, illic obliquum; tum quia neceſſe eſt angulos ABC & LBN tantò apparere minores, quantò ABL & CBN maiores conſpiciuntur: at hi, cùm oculus alteri punctorum H vel K imminet, maximi videntur, vt ex iam dictis conſtat: igitur illi ex eodem oculi loco apparent minimi. D

Cùm ergo FG & HK extremæ ſint lineæ è quibus ABC angulus maximus minimuſq́; apparet, palàm eſt, ſi perpendicularis illa, quæ oculum defert, per circuli ambitum circumducatur, ab minimo termino ad maximum, hoc eſt oculo ab H & K ad F & G recedente angulum ABC continuò augeri, accedente verò minui. Nam quemadmodum continuus eſt motus, quo oculus circumfertur; ita non interrupta variatione anguli, aſpectus mutatur, atque ab minimo ad maximum continuis incrementis augetur; à maximo verò ad minimum vſque perpetuis decrementis minuitur. E

Quod ſanè eò ſpectat, vt intelligas angulum ABC ſi rectus eſt, viſu ſupra circumferentias AFC & LGN delato, obtuſum apparere, recto ſcilicet ampliorem; incedente autem oculo ſupra arcus AHL & CKN videri acutum, recto videlicet minorem. Nam ex propoſitionibus 48. & 49. conſtat è locis ſupra A, C, N, & L conſtitutis rectum ipſum angulum ſpectari: à quibus proinde locis ſi verſus minimos terminos H & K oculus feratur, acui ipſum angulum ABC neceſſe eſt; vti contrà expandi magis, ſi verſus maximos terminos F & G oculus adſportetur. F

Habes hîc Lector paucis explicatam omnem illam varietatem, qua rectus angulus ſecundùm aſpectum variat oculo circa propoſiti anguli verticem circumacto. Eſt verò hæc propoſitio velut compendium præcedentium. Nam quæ de aſpectu anguli acuti & obtuſi ſuperiùs dicta ſunt, facilè poſſunt ad recti anguli normam explicari; quandoquidem iam conſtet angulum ABC, ſiue acutus ſit, ſiue obtuſus, ſiue rectus, ex H & K minimum videri, maximum verò ex F & G. Quare viſu à minimo termino H vel K ad maximum F vel G delato, augeri anguli aſpectum continuo incremento neceſſe eſt; minui autem, oculo à maximo termino ad minimum recedente.

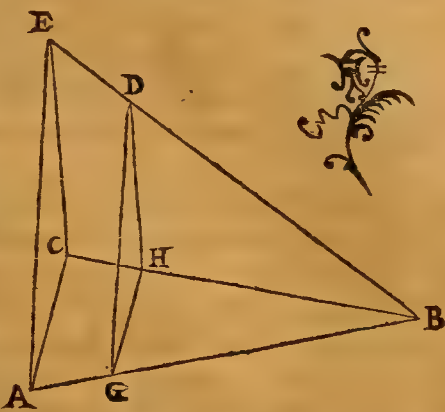
PRO-

A

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

Si à vertice ſpectati anguli per oculi centrum recta infinitè producatur, è quouis eius lineæ ſigno æqualis ipſe angulus conſpicitur.

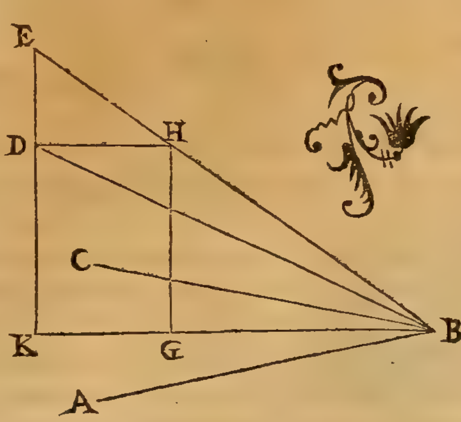
Ex B vertice propoſiti anguli A B C recta educatur, per D centrum oculi infinitè exporrecta: dico ex quouis ſigno lineæ infinitæ D B, vtputa ex E angulum æqualem videri. Iungatur
B enim A C, & ex E ad A & C radij procidant E A & E C, ipſiſque paralleli ducantur D G & D H: in triangulo igitur A B E, quoniam D G ipſi A E eſt parallela, erit per 2. ſexti Euclid. vt A B ad G B, ita E B ad D B: eſt verò angulus A B E vtrique triangulo A B E & G B D communis: igitur æquiangula ſunt ipſa triangula per 6. ſexti Euclid. Quocircà A B ex E æqualis apparet ipſi G B ſpectatæ ex D: ac ſimiliter C B ex E apparet æqualis ipſi H B ex D ſpectatę. Et quoniam
C per 4. ſexti Euclid. vt E B ad D B, ita eſt E A ad D G: & iterùm, vt E B ad D B, ita E C ad D H; erunt per 11. quinti Euclid. eædem inter ſe rationes E A ad D G, & E C ad D H. Sed & eadem ratio eſt A C ad G H per eamdem 11. quinti Euclidis. nam per 4. ſexti Euclid. ita ſe habet A C ad G H, quemadmodum A B ad G B; & vt A B ad G B, ita eſt E B ad D B: eſt verò, vt iam oſtenſum eſt, vt E B ad D B, ita E A ad D G, item & E C ad D H. Igitur vt E A ad A C, ita eſt D G ad G H; & vt E C ad C A, ſic D H ad H G. Sunt itaque triangulorum A E C & G D H proportionalia latera: quare & anguli æquales per 5. ſexti Euclid. Ergo A C ex E, & C H ex D æquales ſpectantur: ſed & A B & C B ex E ipſis G B & H B ex D cernuntur æquales, vt iam oſtenſum eſt; igitur æquilatera ſpectantur triangula A B C & G B H: quare & æ-
D quiangula per 5. ſexti Euclid. Eſt verò vtrique triangulo communis angulus A B C. Hic igitur ex E & D, & quocumque alio ſigno in linea B D infinitè producta aſſumpto æqualis conſpicitur; quod erat demonſtrandum.



PROPOSITIO LV. THEOREMA.

Motus, quo viſus à ſubiecto plano altiùs ſubleuatur, ei reſpondet motui, quo in eadem altitudine oculus ad ſpectati anguli verticem propiùs adducitur: & contrà, oculi depreſſio proportione
E *reſpondet abſceſſui.*

Primvm enim ex altitudine K D propoſitus ſpectetur angulus A B C, deinde oculus in E ſubleuetur: dico ex E angulum A B C ita videri, quemadmodum ex prima altitudine K D loco ipſi B propinquiore conſtituta. Nam ad punctum D ponatur D H ipſi K B parallela per 31. primi Euclidis, quæ ipſam B E ſecet in H, fiatque ipſi D H æqualis K G per 2. primi Euclid. & iungatur H G, quę
F per 33. primi Euclid. ipſi K D parallela & æqualis erit. Quare per 2. ſexti Euclid. vt E B ad H B, ita eſt K B ad G B: ſed vt E B ad H B, ita eſt per eamdem 2. ſexti Euclidis E K ad D K, quòd nimirum D H ipſi K B poſita ſit parallela. Igitur vt E K ad D K, ita eſt K B ad G B, & alternatim vt E K ad K B, ita D K ad G B: ſed E K eſt maior quàm D K ex hypotheſi: ergo & K B ipſa G B eſt maior per 14. quinti Euclid. Eſt ergo punctum G puncto B propinquius quàm punctum K: at per præcedentem angulus A B C ex H



& ex E æqualis videtur: igitur motus, quo viſus altiùs à ſubiecto plano ſubleuatur, ei A
proportione reſpondet, quo oculus ad verticem ſpectati anguli propiùs adducitur, & è conuerſo; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

Angulares formæ ex interuallo ſpectatæ circulares apparent.

Hæc viſus fallacia plurimùm obtingit in angularibus ſtructuris, quales ſunt turres, moles, propugnacula, præfractæ rupes, aliaque eiuſmodi. Hæc B
enim omnia è longinquo ſpectata angulorum ſummitates deperdere videntur, ac ſenſim circumduci: quod quidem omnium oculis teſtata experientia edocet; at cauſa requiritur, ob quam id fiat. hanc Tertullianus lib. de Anima cap. 17. à lucis atque interualli conditione deſumit, *quæ*, inquit, *compellit in aperto, vt æqualitas circumfuſi aëris pari luce veſtiens angulos, obliteret oculi lineas.* Sed hoc obſcure dictum videtur: nec ſatis apparet quid ad hanc rem conferat luminis affluentia.

Eſt igitur huius rei, vt opinor, nulla alia cauſa quàm ſola diſtantiæ longinquitas, immenſaque intercapedo; hac enim fit, vt tenues angulorum extremitates extra conſpectum deferantur, reliquo corpore etiamnum conſpicuo. quod nos in fallaciis magnitu- C
dinis ſuperiùs demonſtrauimus. Hanc cauſam Lucretius libro 4. De rerum natura his verſibus ingenioſè expreſſit:

Quadrataſq; procul turris cùm cernimus vrbis,
Propterea fit, vti videantur ſæpè rotundæ,
Angulus obtuſus quia longè cernitur omnis,
Siue etiam potiùs non cernitur, ac perit eius
Plaga, nec ad noſtras acies arlabitur ictus;
Aëra per multum quia dum ſimulacra feruntur,
Cogit hebeſcere eum crebris offenſibus aër:
Hinc vbi ſuffugit ſenſum ſimul angulus omnis, D
Fit, quaſi vt ad tornum ſaxorum ſtructa tuantur;
Non tamen vt coràm quæ ſunt, vereq; rotunda,
Sed quaſi adumbratim paullùm ſimulata videntur.

Qua in re hoc etiam ipſe prudenter obſeruauit, non eodem modo anguloſa eminùs rotunda apparere, quemadmodum coràm ea, quæ verè rotunda ſunt: hæc enim perſpicuam oculis exhibent peripheriam: illa verò confuſa quadam ſpecie non tam circulari ambitu reipſa terminari, quàm non longiùs in angulorum productiones excurrere videntur. Eam ſanè ob cauſam, quòd angulorum ſummitates ob nimium interuallum ſeſe ſubducant, & aſpectum penitus effugiant; quod Alexander quoque Aphrodiſæus notauit libro 1. problematum quæſt. 37. Quamobrem Vitruuius lib. 3. cap. 2. *Angula-* E
res, inquit, *columnæ craſſiores faciendæ ſunt ex ſua diametro quinquageſima parte, quòd eæ ab aëre circumciduntur, & graciliores eſſe videntur aſpicientibus.*

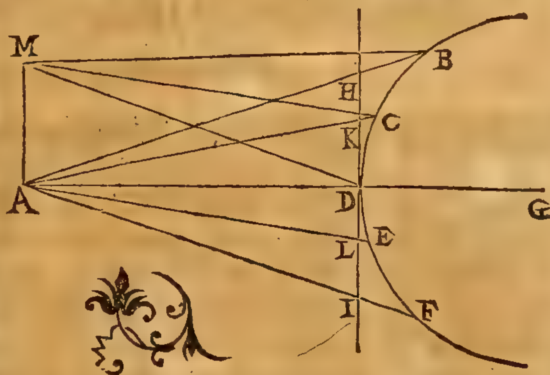
CIRCVLVS.

PROPOSITIO LVII. THEOREMA.

Si in eodem plano, in quo & oculus, circulus poſitus fuerit, recta linea ipſius circuli ambitus è longinquo apparebit. F

Svnto in eodem plano oculus A, circulique peripheria B C D E F ex G centro deſcripta, ad quam ab oculo radij procidant A B, A C, A D, A E, & A F, ſitq; A D acta per centrum: ex D verò perpendicularis excitetur ipſi A G per 11. primi Euclidis, quæ ſit H I: hæc extra circuli peripheriam cadet per 16. tertij Euclidis; quare reliquos omnes radios ab oculo A eductos ſecabit: ſintq; ſectionum loca H, K, D, L, I: cùm ergo B & H in eumdem radium opticum cadant, ſibi mutuò quoad aſpectum exactè congruent, ſic & C ipſi K, & E ipſi

A ipſi L, ac demum F ipſi I. Quocircà ſi propter oculi diſtantiam exceſſus, quo A B ipſam A C, & hæc ipſam A D excedit, non diſtinguatur, ipſe circuli ambitus nullam inflexionem aſpectui exhibebit. Nam per tertiam propoſitionem huius libri rerum diſtantiæ inæquales, eò ſemper minùs perpenduntur, quò viſile longiùs abeſt. Igitur è longinquo, circularis peripheria, viſu in eodem plano exiſtente, in rectam lineam H I extendi videbitur.

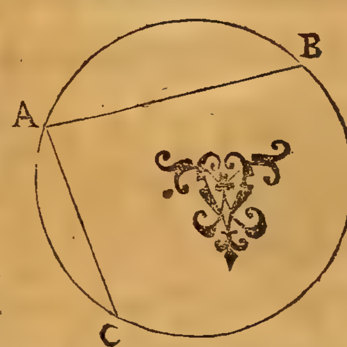


B Si verò in eodem plano non ſint viſus ac circuli ambitus, nequaquã recta linea videbitur. Sit enim aſpectus à plano, in quo circulus, ſublimis, vt in M; & ab M ad B, C, & D, radij porrigantur M B, M C, & M D; ex his ſolus M D lineam H I ſecat, quòd circuli ambitus rectáque linea H I punctum D commune habeant: at M C & M B, lineam H I non attingunt: ſiquidem duæ lineæ in pluribus quàm in vno puncto ſeſe interſecare non poſſunt: ſecant autem ſeſe A C & M C in C, item A B & M B in B; non igitur harũ aliquæ in K aut H vnà conueniunt. Quare ſigna B & C, viſu ſublimi exiſtente, nulla ratione rectæ lineæ H I, in quam D in-
C cidit, ſecundùm aſpectum incumbunt. cúmque idem de ſignis E & F oſtendi poſſit, fit vt circuli ambitus, ſi viſus à plano ſublimis exiſtat, neutiquam vt recta linea conſpiciatur.

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

Oculus in caua circularis perimetri parte conſtitutus vniuerſum ambitum contuetur.

NEQVE enim eſt ſignum aliquod in tota circuli peripheria, à quo ad quod-
D uis ſignum eiuſdem circumferentiæ duci recta linea non poſſit. Nam ſit, verbi gratia, in circuli peripheria A B C aſſumptum ſignum vnum vtcumque A, in quo oculus; aliud verò, quod ſpectandum ſit, etiam vtcumque deſignatum B aut C: hoc videri poſſe ex loco A hinc probatur, quòd per 2. tertij Euclidis ſi in circuli peripheria duo quælibet puncta accepta fuerint, recta linea, quæ ad ipſa adiungitur, intra circulũ cadat. Quare poterit forma viſibilis puncti B per radium B A, & puncti C forma per radium C A ad aſpectum perduci: ſiquidem, vt libro primo propoſitione 50. oſtendi-
E mus, ſpecies viſibiles rectis ſemper lineis protenduntur.



Itaque per 2. hypotheſin libri ſecundi B & C à viſu in A conſtituto cerni poſſunt: quod cùm in ceteris punctis ſimilem demonſtrationem habeat, perſpicuum relinquitur circularem perimetrum, in cuius parte caua viſus conſtituitur, totam videri; quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM.

Circularis forma theatro aptiſſima eſt.

F Ex hac propoſitione manifeſta ratio elici poteſt, cur olim theatra hemicycli forma conſtrui fuerint ſolita: non modò enim ob figuræ capacitatem circinabantur, verùm etiam propter aſpectus libertatem æqualitatemque. nam quacumque podij aut orcheſtræ parte ſpectator conſediſſet, vniuerſum theatri ambitum contuebatur, omneſque qui aderant à medio, vbi ſpectacula exhibebantur, pari interuallo diſſidentes, pari quoque libertate atque aſpectu æquali illa cernebant. Quæ ratio etiam in amphitheatris militat, quæ ipſo nomine ſuo non paruam huic propoſitioni fidem adſtruunt. Neque enim alia de cauſa ab Ammiano, Tertulliano, Firmico, aliiſque caueæ nominantur; quàm quòd in iis concaua circuli pars, vtpote ſpectaculis accommodatiſſima, maximè ſit intenta.

A

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

Viſu in conuexa circularis perimetri parte conſtituto nulla eius portio ſpectabilis eſt.

SIT circulus A B C, in cuius circumferentia conſtitutus oculus parti eius conuexæ incumbens ad ſignum A: dico nullam eius peripheriæ portionem poſſe ſpectari. agatur enim ex A per circuli centrum recta A C,& huic ad punctum A perpendicularis excitetur D E per 11. primi Eucldis. Perſpicuum igitur per 16. tertij Euclidis, in locum inter D E & circuli peripheriam comprehenſum nullum radium cadere poſſe. Igitur nulla circuli portio ex A videri poteſt, cùm per ſecundam hypotheſin lib. 2. id ſolùm aſpectabile ſit, à quo ad oculum viſibilis forma rectà extendi poteſt. Quare viſu in conuexa circularis ambitus parte conſtituto, nulla eius portio ſpectabilis eſt; quod erat demonſtrandum. B

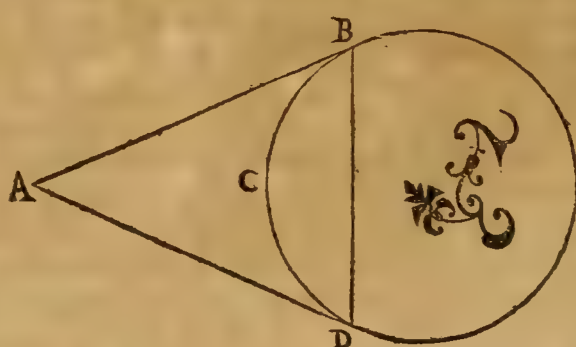


Et ſanè ſi fieri poſſit, vt aliud quodpiam conuexæ peripheriæ ſignum, præter id in quo conſtitutus eſt oculus, cernatur, neceſſe erit illius imaginem recta linea ad oculũ efferri per eamdem 2. hypotheſin libri ſecundi; at quæ ab vno puncto circularis perimetri, ad aliud (quod videri aſſeritur) protenſa concipitur recta linea, ea intra circulum cadat oportet per 2. tertij Euclidis; hæc proinde vtrâque extremitate cauum circuli ambitum attingit, non verò conuexum. Igitur fieri nequit vt præter punctum, in quo eſt oculus, aliud conuexæ circumferentiæ punctum ſpectari queat, cùm extra circulum nequeat recta vna linea duci, quæ conuexam peripheriam duobus in locis ſolùm contingat. C

PROPOSITIO LX. THEOREMA.

Si oculus in eodem quidem plano, in quo & circulus, at extra circuli ambitum conſtitutus fuerit, pars minor hemicyclo videbitur. D

ESTO circulus B C D ſpectatus à viſu extra ipſum poſito ad ſignum A, à quo ad circulum radij procidant A B & A D, qui eum contingant in locis B & D: dico ſpectatam circuli portionem B C D ſemicirculo minorem eſſe: ſi enim æqualis ipſi eſſet, ea quæ B & D cõiungit recta B D, diametrus eſſet per 17. definitionem libri primi Euclid. ac proinde per centrum tranſiret. Vnde tandem ſequeretur per 18. tertij Euclidis angulos A B D & A D B rectos eſſe, quod fieri nequit. Sic enim trianguli A B D tres anguli duobus rectis maiores eſſent, quod propoſitioni 32. primi Euclidis aduerſatur. Non eſt igitur portio viſa B C D ſemicirculo æqualis. Sed neque maior eſſe poteſt. nam tunc A B D & A D B anguli obtuſi eſſent, ac ſimul duobus rectis maiores, quod longè eſt abſurdius. Igitur minor hemicyclo eſt ea portio, quæ à viſu extra circulum conſtituto videtur; quod erat demonſtrandum. E F



Poteſt idem ex neceſſariis demonſtrari in hunc modum: Quoniam A B & A D radij circulum contingunt, oportebit eam quæ tactus iungit B D circuli diametrum eſſe; ſi quidem B C D portio quæ videtur, ſemicirculus ſit: at B D ſemidiametrus non eſt, nec per circuli centrum tranſit: ſi enim per centrum tranſiret, recti eſſent A B D & A D B anguli per 18. tertij Euclidis. hi ergo cùm recti non ſint, ſed acuti, erit B C D circuli portio medietate minor.

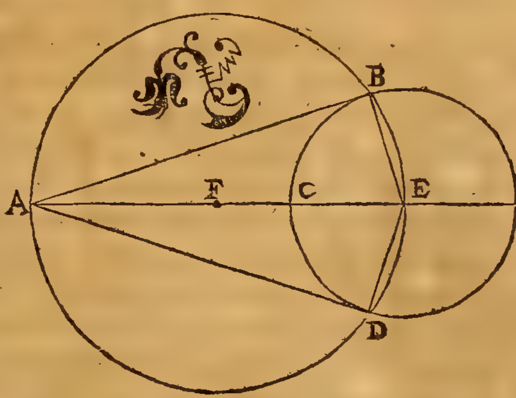
PRO-

A

PROPOSITIO LXI. PROBLEMA.

Loco viſui extra circulum aſsignato, eam circuli portionem, quæ videtur, definire.

SIT A locus viſui aſſignatus extra circulum B C D, ſed in eodem, in quo & circulus, plano; ſitque centrum circuli viſi E, ad quod
B ab A recta agatur A E, ac circa hanc velut diametrum alius circulus deſcribatur, ex centro F, vbi A E priùs per 10. primi Euclidis ſit ſecta bifariàm: hi duo circuli ſeſe mutuò duobus in locis ſecabunt, per 10. tertij Euclid. Sint ergo ſectionum loca B & D, ad quæ ex centro E rectæ applicentur E B & E D: dico portionem inter vtramque lineam E B & E D interceptam, eam eſſe, quæ ab oculo



C extra circulum in A conſtituto videtur. Si enim ex A radij ad B & D educantur; hi circulum tangent in iiſdem locis B & D. nam cùm angulus A B E in ſemicirculo ſit, rectus erit per 31. tertij Euclid. Quare per 16. tertij Euclid. inter A B & peripheriam BCD alia recta linea non cadet: igitur A B circulum in B tangit, ſic & A D per eaſdem propoſitiones Euclidis circulum in D tangit. Eſt igitur B C D ea circuli portio, quam viſus in A conſtitutus radiorum ſuorum diuaricatione complectitur, ac proinde quam ſolam videt per ſecundam hypotheſin libri ſecundi.

PROPOSITIO LXII. THEOREMA.

D

Viſu exiſtente in linea, quæ circuli centro perpendiculariter inſiſtit, omnes diametri æquales apparent.

DESCRIPTVS ſit in plano quopiam circulus B C D E, ex cuius centro G recta ad perpẽdiculum excitetur G A per 12. vndecimi Euclid. in eaque viſus conſtituatur ad quodcumque ſignum A: dico ex loco A omnes diametros ſubiecti circuli æquales apparere. Ductis enim quotcumq; diametris B D & C E, ab A ad dia-
E metrorum extrema radij procidant A B, A D, A C, & A E; hos æquales inter ſe eſſe, ex 4. primi Euclidis facilè demõſtrari poteſt. Quoniam enim in triangulis A G B, A G C, A G D, & A G E, latera B G, C G, D G, & E G ſunt inter ſe æqualia, A G verò commune eſt omnibus; his comprehenſi anguli ad commune punctum G æquales ſunt inter ſe, vtpote recti ex hypotheſi; erunt & baſes A B, A C, A D, & A E inter ſe æquales per iam citatam 4. primi Euclidis. Rur-



F ſus cùm in triangulis A B D & A C E iam oſtenſa ſint A B & A D latera lateribus A C & A E æqualia, vtrumque vtrique; ſint verò & baſes B D & C E, hoc eſt, ipſæ diametri per circuli definitionem æquales inter ſeſe, erunt per 8. primi Euclidis & anguli qui ad ſignum A æqualibus lateribus continentur B A D & C A E æquales. Quare diametri B D & C E circuli ex A conſpecti non modò æquales reipſa ſunt, ſed etiam æquales apparent; quod erat demonſtrandum.

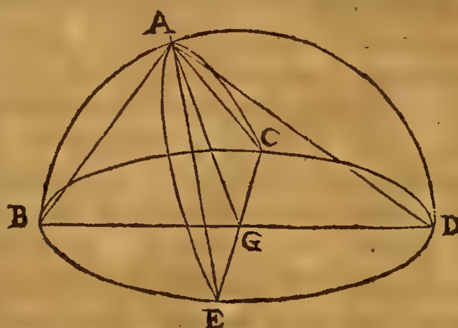
Hinc fit vt circulus eo pacto inſpectus circularem formam quoad aſpectum retineat. Vti enim circulare illud eſt ſchema, cuius dimetientes reipſa æquales ſunt; ita illud videtur, cuius dimetientes æquales inter ſe apparent.

A

PROPOSITIO LXIII. THEOREMA.

Et ſi quæ ex centro excitatur non fuerit ad angulos rectos ipſi plano; æqualis autem fuerit ei quæ ex centro; dimetientes nihilominùs æquales apparent.

RVRSVS ſit in ſubiecto plano deſcriptus circulus B C D E, cui ad centrum G inſiſtat A G non iam ad rectos, vt priùs, angulos: ſit verò A G ſemidiametro circuli æqualis, cõnectanturque A B, AC, A D, & A E: quoniam igitur æqualis eſt A G ipſis G B & G D, erit B A D ſemicirculus per circuli definitionem: quare per 31. tertij Euclidis, qui in ipſo eſt angulus B A D rectus erit. Rurſus cùm eadem A G æqualis ponatur ipſis G C & G E, erit & C A E hemicycli circumferentia. Igitur & angulus C A E qui in ipſo eſt, rectus erit: ſicque in ceteris diametris oſtendi poteſt, eum qui ad punctum A conſtitutus ipſis inſiſtit, angulum rectum eſſe. Conſequens igitur eſt vt omnes diametri inter ſe æquales, totuſque circulus in propria atque æquabili forma appareat. Siquidem recti omnes anguli, quibus diametri conſpiciuntur, per 10. communem notionem Euclidis ſunt inter ſe æquales. Hoc tamen diffitendum non eſt, verum circuli centrum non in ipſius apparentis circuli medio conſpici, ac proinde nec ſemidiametros ęquales inter ſe apparere. Quoniam enim oculus A à puncto D longiùs quàm à puncto B abeſt, & B G ac G D ſunt inter ſe æquales, erit per 5. lemma huius libri angulus B A G angulo G A D maior, ideoque maior apparebit ſemidiametrus B G reliquâ G D ſemidiametro. B



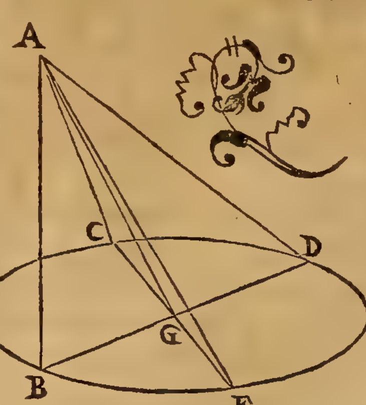
C

D

PROPOSITIO LXIV. THEOREMA.

Sed iam A G, *in cuius faſtigio eſt oculus, neque æqualis ſit ei quæ ex centro, neque ſit ad angulos rectos ipſius circuli plano; illæ tamen omnes dimetientes æquales apparebunt, cum quibus illa æquales angulos ad centrum facit.*

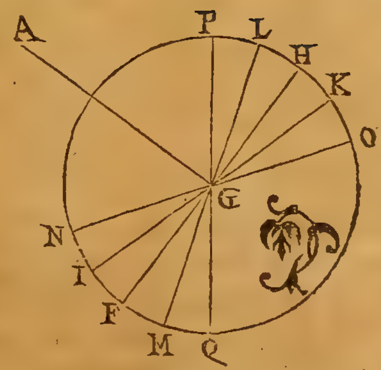
ESTO vt anguli A G B & A G D, quos A G cum dimetiente B D ad centrum facit, æquales ſint angulis A G C & A G E, vterque vtrique; hoc eſt, angulus A G B angulo A G C; angulus verò A G D angulo A G E: dico æquales dimetientes B D & C E videri. Cùm enim triangula A G B & A G C æqualia duo latera G B & G C habeant per circuli definitionem; ſitque A G vtrique commune, anguluſque A G B angulo A G C æquis lateribus contento poſitus ſit æqualis; erit per 4 primi Euclid. & angulus G A B angulo G A C æqualis. Quo demonſtrandi genere oſtendetur quoque angulus G A D angulo G A E æqualis eſſe. Si ergo his æqualibus illi æquales addantur, nempe G A B ipſi G A D, & G A C ipſi G A E, æquales conſurgent B A D & C A E: quibus cùm dimetientes B D & C E ſpectentur, æquales dubio procul apparebunt per 10. propoſ. huius libri; quod erat demonſtrandum. E



F

Non omnes autem circuli diametros contingit in hac oculi conſtitutione ęquales videri: ſed binos dumtaxat ſimul comparatos, atque æqualiter vtrimque ab ea, in quam A G rectis angulis incidit deflectentes: vt ſi F H ea ſit in quam A G normaliter incumbit; ab

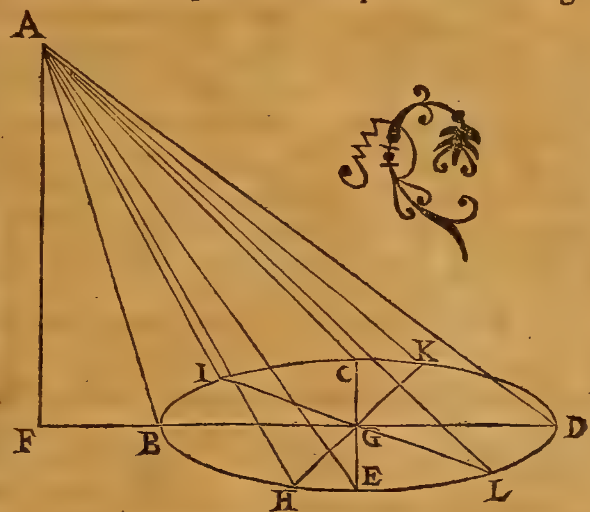
A ab F H verò vtrimque æqualia abſcindantur F I, F M, H L, & H K, continget I K & L M dimetientes æquales videri. Sic & N O, & P Q, ſi quidem æqualis eſt peripheria F N ipſi H P, & H O ipſi F Q. Idemque iudicium eſt de ceteris, atque idem etiam qui ſuprà, demonſtrãdi modus: ſunt enim æquales anguli A G I & A G L, itemq; A G M & A G K. Quoniam igitur circa hos angulos æqualia ſint latera, A G quidem commune, G I verò ipſi G L, & G M ipſi G K per circuli definitionem;
B erunt, vt ſuprà, anguli quoque quibus I K & L M ex A videntur, æquales.



PROPOSITIO LXV. THEOREMA.

Si verò quæ ab oculo ad centrum procidens circuli, neque ad angulos fuerit rectos ipſius circuli plano, neque etiam ei quæ ex centro fuerit æqualis, neque æquos cum his quæ ex centro comprehenderit angulos, diametri ipſæ inæquales apparebunt.

C SIT inquam vt priùs ea in cuius ſummitate oculus conſtituitur A G, quæque in centrum procidens circuli, neque ad rectos plano inſiſtit angulos, neque ei quæ ex cẽtro G B æqualis eſt, ſed nunc quidem maior: neque cum his quę ex centro æquales angulos facit, ſed A G D quàm A G B maiorem, duóſque A G C & A G E minores quidem angulo A G D, angulo aũtem A G B maiores: dico inequales haſ-
D ce diametros apparere. A viſu namque A ad ſubiectum planum perpendicularis demittatur A F per 11. vndecimi Euclidis: iunctáque F G recta producatur in D, quæ & circulum in B ſecet: huic præterea F D ponatur perpendicularis ad punctum G per 11. primi Euclidis; ſitq; C E: ducantur item H K & I L æquales cum A G angulos efficientes, nempe A G H æqualem ipſi A G I, & A G K ipſi A G L æqualem: dico maximam quidem diametrum apparere C E, minimam verò B D, & quæ propinquior eſt ipſi B D remotiore ſemper mi-
E norem; duas autem tantùm videri æquales ad vtraſque ipſius B D partes.



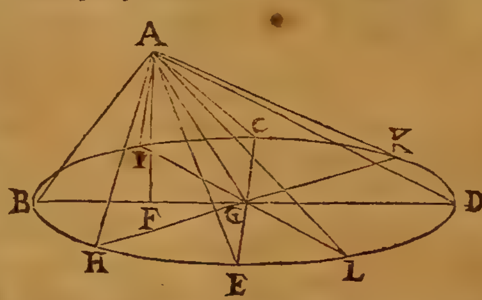
Conſtat enim A G ipſi C E perpendicularẽ eſſe per decimum quintum lemma: ſiquidem à viſu ſublimi A ad ſubiectum planum perpendicularis acta eſt A F, & à puncto F ad C E ducta perpendicularis eſt F G; ergo A G eidem G E eſt perpendicularis. Conſtat præterea per decimum ſextum lemma angulum A G F minimum eſſe omnium eorum qui linea A G, & quauis per G ducta continentur; & qui ipſi propinquior eſt remotiore ſemper minorem eſſe; duos autem tantũm æquales ad vtraſque partes conſtitui, nempe A G H ipſi A G I, & A G K ipſi A G L. Promiſſis igitur ab A radiis ad B, H, E, L, D, K, C, & I: quoniam triangula C A E & H A K baſes æquales habent C E & H K ſectas bifa-
F riàm in G, & eſt A G eadem vtrique triangulo ad C E quidem perpendicularis, ad H K verò obliqua, eſtque A G poſita maior ſemidiametro G C, erit per decimum nonum ſuperius lemma angulus C A E angulo H A K maior. Similiterque ducta quacumque alia per G recta linea, cùm A G ipſi C E ſit perpendicularis, oſtendetur angulus C A E quocumq; alio maior eſſe. Maxima igitur omnium apparet ipſa C E per 10. huius lib. propoſ.

Rurſus quoniam triangulorum B A D & H A K æquales ſunt baſes B D & H K, eædemque bipartitæ in G, atque ad punctum G communis vtrique adiuncta eſt A G, eſtq; maior angulus H G A quàm B G A (hic namque minimus omnium oſtenſus eſt per 16. lemma:) licet neutri baſi ſit A G perpendicularis; erit tamen angulus H A K maior angulo B A D, quod idem oſtenſum fuit lemmate vigeſimo primo. Ergo H K quàm B D

maior

maior apparet per 10. huius. Similiterque oſtendemus quamcumque aliam ipſa B D maiorem videri, ergo B D omnium quæ per G duci poſſunt diametrorum minima apparet. Eademque demonſtrandi ratione probare licebit propinquiorem ipſi B D remotiore ſemper minorem conſpici. Si igitur quæ ab oculo ad centrum procidit circuli, neque ad angulos fuerit rectos ipſius circuli plano, neque etiam ei quæ ex centro fuerit æqualis, neque æquos cum his quæ ex centro comprehenderit angulos, diametri ipſæ inæquales apparebunt; quod propoſitum fuit demonſtrare. Porrò cùm duæ tantùm rectæ lineæ vtrimque æquales angulos cum A G efficiant, duæ etiam tantùm ad vtraſque partes æquales apparebunt; quod ſuperiore propoſitione eſt demonſtratum. A

Quòd ſi A G ſemidiametro B G minor exiſtat, ſimili demonſtrandi forma oſtendemus B D quidem maximam videri, C E verò minimam, & quæ propinquior eſt ipſi C E remotiore ſemper minorem, duas autem tantùm ex vtraque parte ipſius B D vel C E æquales apparere, adiuuantibus ſuperioribus lemmatiis vigeſimo & vigeſimo primo. Ex quibus propoſitum nullo negotio deduci cócludiq; poteſt: cùm ex illis conſtet angulum B A D omnium eſſe maximum, minimum verò E A C, ac huic propinquiorem remotiore ſemper minorem. B C



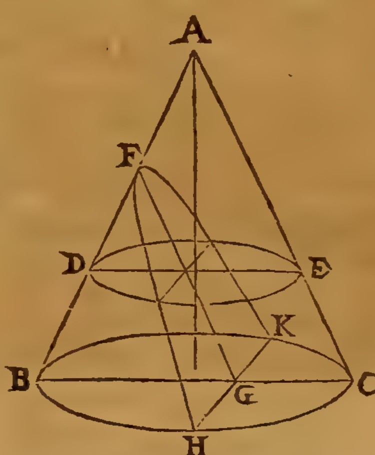
PROPOSITIO LXVI. THEOREMA.

Circulus obliquè conſpectus vt ellipſis apparet: oportet autem eam quæ à viſu in centrũ circuli procidit, ſemidiametro inæqualẽ eſſe.

QVINTVPLEX CONI SECTIO.

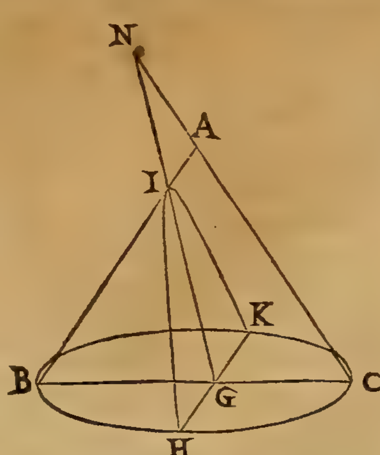
VT planior fiat huius propoſitionis demonſtratio, prænotandum eſt ex conicis elementis Apollonij Pergæi quinque modis poſſe conum diſſecari.

Primò quidem plano per verticem, cuiuſmodi in propoſito cono A B C baſin habente circulum eſt A B C. Hæc autem ſectio perpetuò triangulũ producit, vt idem Apollonius oſtendit lib. primo Conicorum propoſitiône 3. ſiue ea ſectio per axem incedat, ſiue extra axem cadat. D



Secundò, ſi ſectio ſit baſi parallela, vt in eodem ſchemate eſt D E, quæ ſemper figuram gignit baſi ſimilem, nimirum circulũ, ſi baſis ſit circulus, vt ibidem Apollonius docet propoſitione 4. hæc ſectio quemadmodum priori directè contraria eſt, ita figuram gignit tota natura diuerſam: hæc enim vnica tantùm peripheria circumſcribitur, nullumque angulum habet; illa verò pluribus cùm lateribus, tum angulis conſtat. E

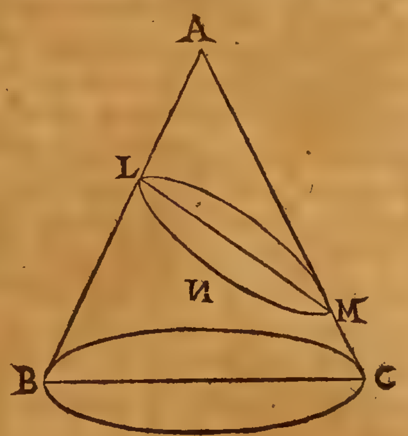
Tertiò, ſi conus plano ſecetur per axem, cuiuſmodi in eodem ſchemate eſt A B C; ſecetur autem & altero plano ad id quod per axem recto F H K, ita vt communis vtriuſque plani ſectio F G, alteri laterum trianguli per axem, ipſi nempe A C, ſit parallela; erit F H K ſectio coni quæ parabola nuncupatur, vt idem demonſtrat Apollonius primo Conicorum libro propoſ. 11. F



Quartò, ſi conus duobus ſecetur planis, vno quidem per axem A B C, vt priùs, altero verò ei quod per axem recto I H K, ſic tamen vt huius plani eiuſque quod per axem, communis interſectio I G neutri laterum trianguli per axem parallela ſit, productaque cum altero illorum ſupernè, hoc eſt, ſupra coni verticem conueniat, puta in N, hoc planum poſterius in ſectione figuram exhibebit, quæ hyperbole dicitur, vt demonſtratum habes ab eodem Apollonio Pergæo libro primo Conicorum elementorum propoſ. 12.

Quintò

A Quintò, ſi præter planum A B C, quod per axem tranſit, idem conus altero ſecetur plano L N M, quod quidem rectum ſit ei quod per axem, at baſi non æquidiſtet, neque ſubcontrariè ponatur; communis autem vtriuſque plani ſectio L M producta, vtrumque latus trianguli per axem etiam productum, ſi opus ſit, infra verticem coni ſecet: hoc inquam planum in ipſa ſectione figuram oſtendit, quam ellipſin vocant. Quæ omnia in Conicis elemẽtis fuſiùs explicãtur ab Apollonio propoſ. 13. lib. 1. Huiuſmodi autem figuræ ſpeciem obtuſi exhiberi à circulo obliquè ſpectato mox ex ipſius
B ellipſeos primogenia definitione demonſtrabimus.



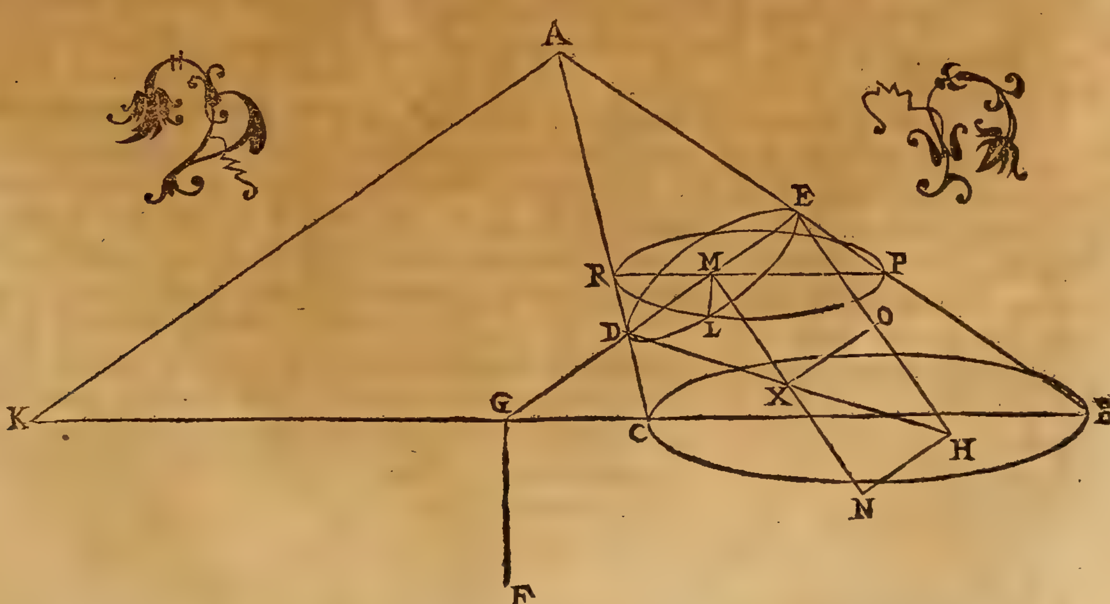
Priùs tamen ad clariorem intelligentiam eorum, quæ de coni ſectionibus breuiter dicta ſunt, id notatu dignum exiſtimo, Parabolam inter extremas ſectiones, triangulum ſcilicet & circulum, vt poſitione medium locum obtinet, ita etiam ſchematis ſimilitudine cum vtraque quodammodò conuenire: nam vnam quidem rectam lineam ceu baſin ſubiectam habet, quemadmodum triangulum ex prima ſectione prognatum; reliqua autem, qua ſola præter baſin conſtat linea, infernè vbi baſin attingit, rectæ
C lineæ naturam veriùs æmulatur, at supernè iuxtaque verticem moderata quadam circulatione ab anguli rectilinei acumine deſciſcit, propiuſque ad circuli flexum accedit, qualem altera exhibet extrema ſectio ſecundo loco propoſita.

Rurſus, parabolam inter & triangulum ex prima ſectione procreatum Hyperbole medio conſtituta eſt loco, cuius forma à parabola haud multùm abſimilis eſt. Nam & recta baſi conſtat vt triangulum, & iuxta verticem circuli in modum flectitur, minus tamen quàm parabola, ac tantò etiam minus, quantò propiùs ad coni verticẽ ſectio accedit: hæc enim cùm in verticem coni incidit, iam perfectum triangulum producit. Simili prorſus modo inter parabolã circulumque, quem quinta ſectio exhibet, media ellipſis interiacet, quæ vtraque parte, ſumma videlicet atque infima, circuli conditionem
D affectat: diceres circulum eſſe vna parte productum, alteráve contractum, vt ſi in molli corio circulus deſcriptus ſit, is ſola corij extractione in ellipſin commutatur. Ita ergo gradatim à ſectione baſi parallela quæ circulum gignit, per ellipſin quam ſectio modicè à parallelo deflectens oſtendit, ad parabolam itur; atque hinc tandem velut ab exquiſito medio digrediendo, aucta perpetuò ſectionis declinatione, per hyperbolen ad triangulum conſcenditur, quod alterum eſt conicæ ſectionis extremum. His prænotatis, propoſitum demonſtremus.

PROPOSITI DEMONSTRATIO.

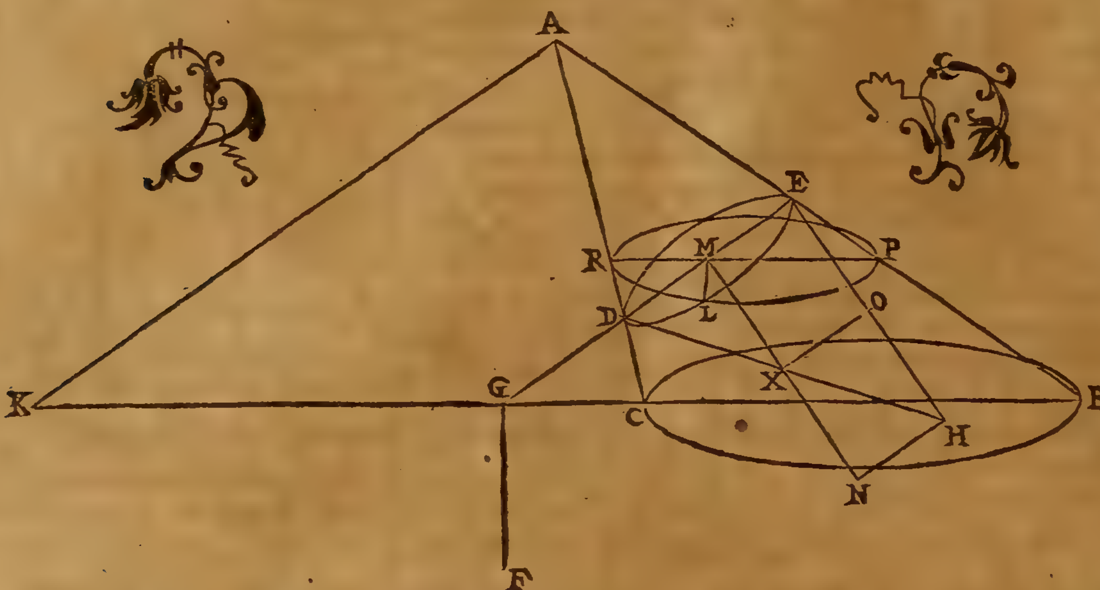
ESTO conus ſcalenus A B C, cuius vertex A, baſis circulus B C: ſecetur autẽ conus plano recto D E: dico hanc ellipſin eſſe. Producta enim B C in K ducatur à vertice coni A K
E

F



diametro ſectionis D E parallela, ipſa verò ſectionis diametrus protendatur vſque in G, fiatq;

fiatq; G F cõmunis ſectio plani D E & plani BC, quæ eſt baſis coni. Ab E autẽ educatur E H A
ad E D perpendicularis, ſic vt quemadmodũ quadratum ex A K ad rectangulũ B K C, ita



B

C

ſit linea D E ad E H lineam. Id verò quomodo faciendũ ſit, mox ex Eutocio docebimus.

Hoc iam facto, aio E H illam eſſe ſecundùm quam poſſunt omnes, quæ à ſectione recta ad diametrum DE ordinatim applicãtur. Aſſumpto enim in ſectione ſigno aliquo, vt lubet, L, per L ipſi F G parallela ducatur L M, poterit L M ſpatium quod lineæ E H adiacet latitudinem habens E M, deficienſque figurâ ſimili ei quæ D E H continetur. Iungatur etenim DH, perque M ducatur M N æquidiſtans ipſi E H, ſecans ipſam D H in X, & per H & X puncta æquidiſtantes ipſi E M ducantur H N & X O: poſtremò per M agatur P M R baſi BC parallela.

His itaque in hunc modum conſtructis, quoniam P R ipſi B C eſt parallela, vt & L M ipſi F G, erit per 15. vndecimi Euclidis planum, quod per L M P R extenditur, plano per D
F G B C ducto parallelum. Erit igitur ſectio per P L R tranſiens circulus, cuius diametrus eſt P R per 4. primi Conicorum Apollonij. Eſt porrò L M ipſi D E perpendicularis, ideoq; inter P M & MR proportione media: ergo rectangulum P M R æquale eſt ei, quod ex LM fit quadrato per 17. ſexti Euclidis. Cùm itaque ſit, vt quadratum A K ad rectangulum B K C, ita D E ad E H; & per 23. ſexti Euclidis proportio quadrati A K ad rectangulum B K C componatur ex proportione, quam habet A K ad K B, & ex ea quam eadem A K habet ad K C; vt autem A K ad K B, ita E G ad G B, hoc eſt E M ad M P per 4. ſexti Euclidis; quòd E G ipſi A K, & M P ipſi G B ſint parallelæ ex conſtructione; & vt A K ad K C, ita ſit D G ad G C, id eſt, D M ad M R per eamdem 4. ſexti Euclidis; erit proportio D E ad
E H compoſita ex proportione E M ad M P, & ex ea quam D M habet ad M R: ſed pro- E
portio cõpoſita ex proportione E M ad M P, & ex D M ad M R eſt ea, quam E M D rectangulum habet ad rectangulum P M R per eamdem 23. ſexti Euclidis. Quare vt rectangulum E M D ad P M R rectangulum, ita D E ad E H, videlicet D M ad M X, quòd M X ipſi EH poſita ſit parallela. Vt autem D M ad M X (ſumpta M E communi altitudine) ita rectangulum D M E ad rectangulum X M E per 1. ſexti Euclid. Ergo vt D M E rectangulum ad rectangulum P M R, ita erit D M E rectangulum ad ipſum X M E rectangulum. Æquale igitur eſt rectangulum P M R rectangulo X M E per 9. quinti Euclidis: ſed rectangulum P M R demonſtratum eſt æquale quadrato L M: quocirca & ipſum X M E rectangulum quadrato L M æquale erit. Linea igitur L M poteſt ſpatium M O, quod quidem lineæ E H
adiacet altitudinem habens E M, deficiénſque figurâ N O ſimili ei, quæ D E H contine- F
tur. Cùm verò coni ſectio, cui ea proprietas conuenit, à prima ſui origine ellipſis ſit nuncupata per 13. primi Conicorum Apollonij, erit E L D ellipſis. Eſt porrò E L D ſectio recta coni ſcaleni A B C, cuius baſis B C circulus eſt. Igitur hæc ipſa baſis ex A obliquè adſpectata ellipſis apparet; quod erat demonſtrandum.

ADDITIO EX EVTOCIO.

HVIC demonſtrationi hoc vnum ſolummodò explicandum ſupereſt, quonam pacto inueniri queat E H, ad quam E D eam rationem habeat quam quadratum ex A K ad

A A K ad id quod ex B K C fit rectangulum, quod proinde ex Eutocio ad vndecimam propoſitionem libri primi Conicorum Apollonij hoc loco adiungemus.



Sit, gratia exempli cuius non requiritur veritas, rectangulo B K C æquale ac ſimile rectangulum O P R: quadrato autem ex A K æquale id, quod ad lineam P R adiacens rectangulum latitudinem habet P S per 45. primi Euclid. & fiat vt hîc O P ad P S, ita ſuperiùs E H ad D E; factum ſiquidem erit quod poſtulatur. Nam quoniam vt O P ad P S, ita eſt E H ad D E, erit & conuertendo vt D E ad E H,
B ſic S P ad P O. Vt verò S P ad P O, ita per 1. ſexti Euclid. rectangulum S R, id eſt quadratum ex A K ad rectangulum O R, quod æquale eſt ei quod ex B K C fit rectangulo. Igitur quemadmodum ex A K quadratum ad rectangulum B K C, ita facta eſt D E ad E H; quod fuerat poſtulatum.

Dixi eam quæ à viſu in centrum circuli procidit, ſemidiametro neutiquam æqualem eſſe oportere; ſed vel maiorem vel minorem: ſi enim æqualis eſſet, circulari etiam forma ipſe circulus appareret, vt ſuprà propoſ. 63. libri huius eſt demonſtratum.

CONSECTARIVM.

C *Curruum rotæ quandoque circulares, quandoque contractæ, & velut ellipſes apparent.*

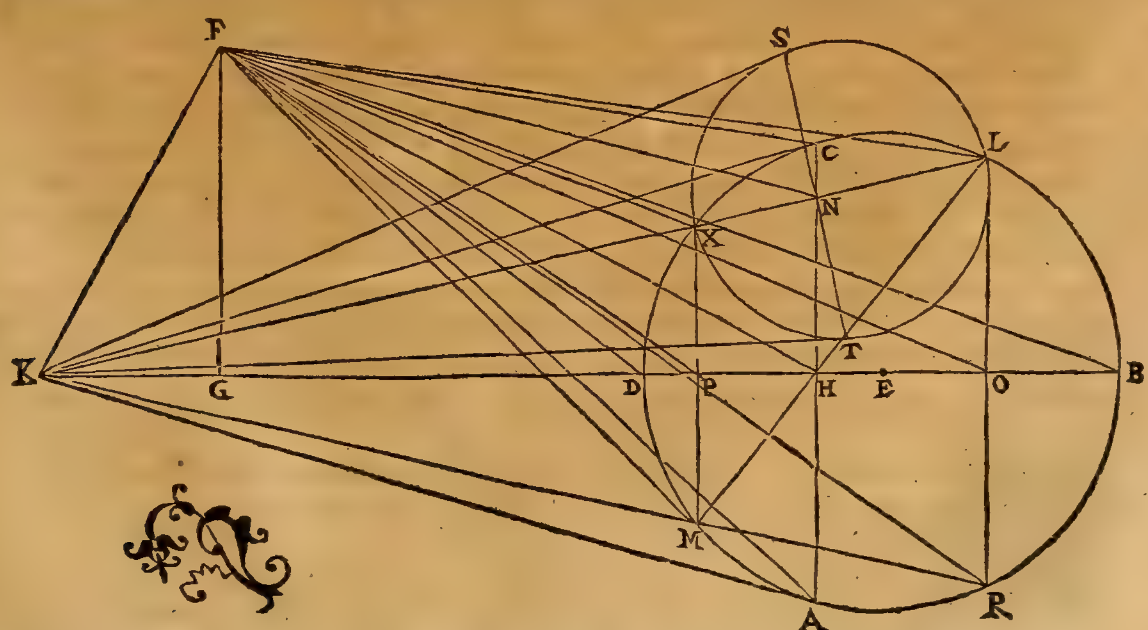
Hoc Euclides proponit Optices ſuæ theoremate 41. poteſtque ex iam dictis demonſtrari. Si namque ea quæ ab oculo in centrum cadit rotæ, ad angulos fuerit rectos ipſius rotæ plano, vt propoſ. 62. vel æqualis ei quæ ex centro, vt propoſit. 63. æquales diametri apparebunt: atque propterea ipſa rota circularis. Protracto verò curru atque à priore ſitu dimoto, oculo verò perſiſtente, ſic vt is qui ab oculo in centrum rotæ deſtinatur radius, nec ad rectos ſit angulos, nec ei quæ ex centro æqualis, contracta figura apparebit, formaque ellipſis; quod ex iam demonſtratis liquidò conſtat.

D PROPOSITIO LXVII. PROBLEMA.

In circulo obliquè ſpectato punctum deſignare, quod centrum appareat ellipſis.

Esto circulus A B C D ex ſigno F ſpectatus, in quo punctum deſignare oporteat, quod centrum appareat ellipſis. Ab F ad planum, in quo circulus, perpendicularis demittatur F G per 11. vndecimi Euclid. atque ex G per circuli centrum E recta agatur G E, quæ altera quidem parte producatur in B ſignum circularis perimetri, altera verò infinitè. Ab F item in

E

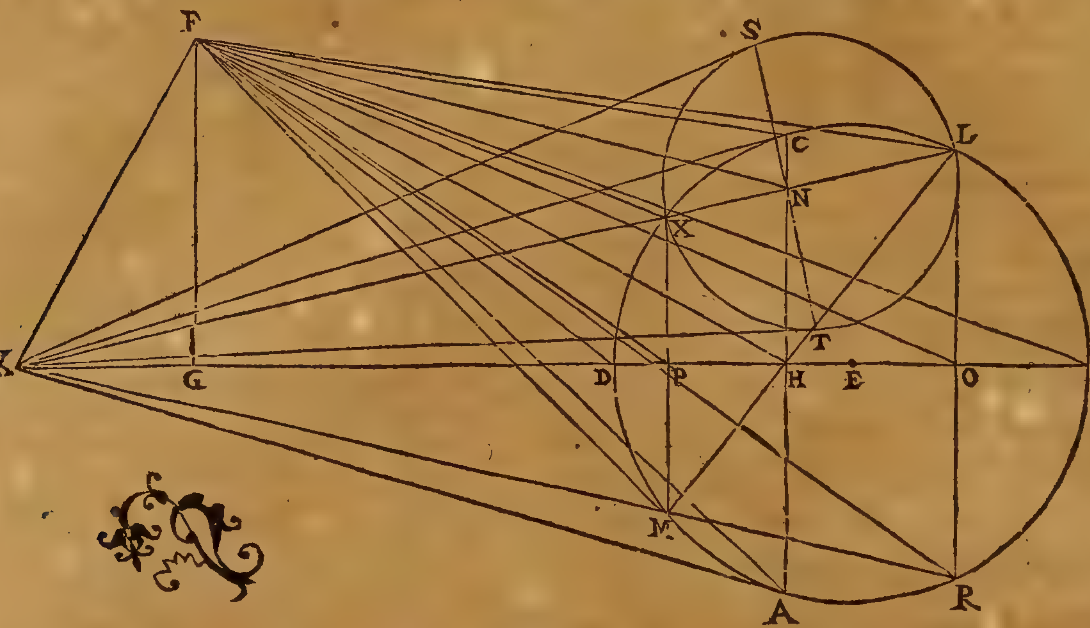


F

D & B radij protendantur F D & F B; anguluſque B F D bifariàm ſecetur rectâ lineâ F H:

 dico

dico viſu in F poſito circulum A B C D ellipſin apparere, cuius centrum H. nam per H ipſi B D perpendicularis agatur A C per 11. primi Euclidis: ducanturque A K & C K, quæ circulum in A & C tangant per 16. tertij Euclid. & A F, C F iungantur. A



B

C

His poſitis, oſtendendum in primis eſt omnes quæ per H ducuntur, vt A C & B D, in H bifariàm ſectas apparere. Cùm A C ipſi B D poſita ſit ad angulos rectos, ſitque B D per circuli centrum extenſa, erit per 3. tertij Euclid. A C in H ſecta bifariàm. In triangulis igitur A F H & H F C latus A H lateri H C eſt æquale; latus autem H F vtrique commune, & angulus A H F angulo C H F æqualis, vtpote rectus vterque per 15. lemma, quòd videlicet F G ipſi G H, & G H ipſi A C ſit perpendicularis. Igitur per 4. primi Euclid. & baſis A F baſi C F, & angulus A F H angulo H F C eſt æqualis: ſed & D F H angulus angulo H F B æqualis eſt poſitus. Ergo per 10. huius æqualis apparet H A ipſi H C, & H B ipſi H D. D

Quòd ſi alia quæpiam linea per H ducatur vt L M, dico hanc quoque in H bipartitò ſectam apparere: iungantur enim L K, K M, & M X: item F M, F X, F N, F L, & F K. Quoniam igitur per lemma 22. ob contingentes A K & K C, vt linea B K ad K D, ita eſt B H ad H D, atque angulus B F H æqualis eſt angulo H F D, erit per 24. lemma H F K angulus rectus. Et quoniam A H ipſi H F ad rectos ante oſtenſa eſt angulos, erit per 15. lemma F K ipſi quoque F A ad angulos rectos, quare per 4. vndecimi Euclidis erit K F plano quod per A F C ducitur perpendicularis, ac propterea per 3. definit. vndecimi Euclid. angulus N F K rectus erit. Cùm verò lemmate 23. oſtenſum ſit ita ſe habere L K ad K X, quemadmodum L N ad N X, concluditur per primam conuerſionẽ vigeſimi quarti lemmatis angulum L F N angulo N F X æqualem eſſe. Quocircà per 3. ſexti Euclidis vt L F ad F X, ita L N ad N X: ſed F X eſt æqualis ipſi F M, ob eamdem cauſam qua prius F C ipſi F A æqualem oſtendimus: & vt L N ad N X, ita per 2. ſexti Euclid. L H ad H M: ergo angulus L F H per eamdem 3. ſexti Euclidis angulo H F M eſt æqualis. Quare per 10. huius L H ipſi H M videtur æqualis. Similiter ſi alia recta linea per H ducatur, oſtendemus eam in H bipartitam ſpectari: H igitur centrum eſt apparentis ellipſis; quod propoſitum fuit inueſtigare. E

PROPOSITIO LXVIII. THEOREMA.

F

In eodem circuli aſpectu, quæ ad B D *ordinatim applicantur, ſunt quidem ipſi* A C *reipſa parallelæ, ſed & videntur.*

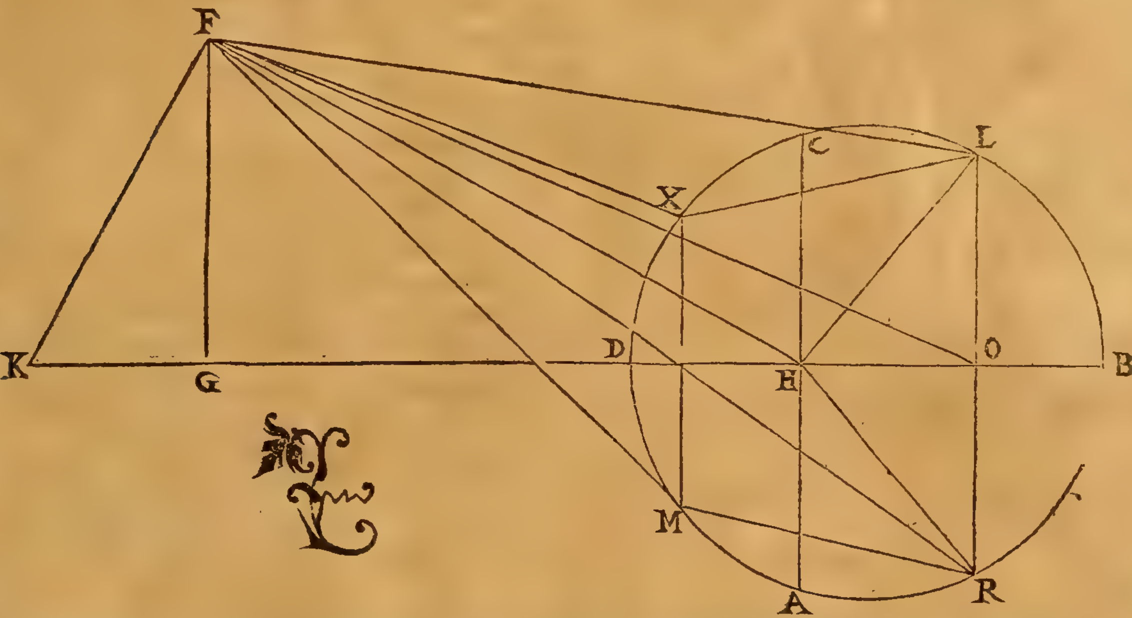
SIT idem qui ſuprà obliquè conſpectus circulus A B C D, perque eius centrum acta D B ex K profecta, ad quam ordinatim applicetur L R: hanc dico ipſi A C parallelam & eſſe, & videri.

Cùm enim A C ipſi D B ad rectos angulos ſit poſita, erit & L R eidem D B ad rectos angulos: ergo æquales, & quidem recti erunt anguli A H O & R O H, ac propterea per 28. primi Euclidis parallelæ reuerà ſunt A C & L R.

Quòd

A Quòd autem parallelæ etiam appareant, ex eo demonſtrabitur, quòd iidem anguli qui circa H & O conſiſtunt, nempe A H O & O H C, item R O H & H O L recti etiam ad-

B



C

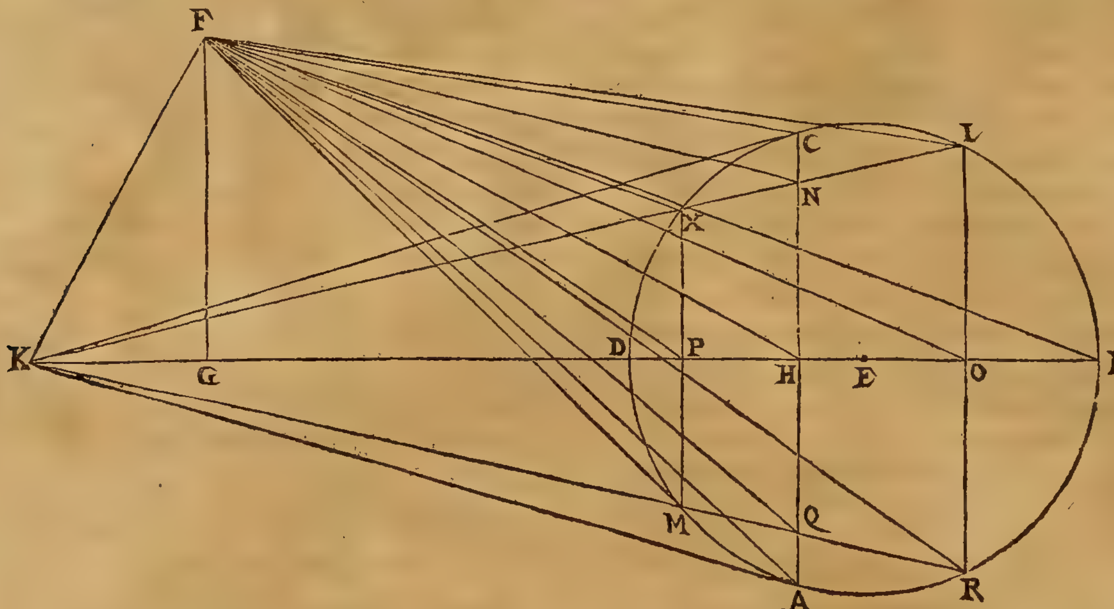
ſpectui videantur. Id verò quamuis perſpicuum ſit ex propoſitione 48. huius libri; poteſt tamen & hoc modo demonſtrari: Ductis H L & H R, atque à viſu F emiſſis radiis F L, F O, & F R: quoniam F G ad planum in quo eſt circulus, recta eſt poſita, & G O ipſi L R in eodem plano ductæ eſt perpendicularis; erit eadem L R ipſi quoque F O perpendicularis per 15. lemma. Quare in triangulis L F O & O F R, angulus L O F angulo F O R æqualis eſt, vtpote rectus vterque: ſed & latus L O lateri O R eſt æquale per 3. tertij Euclid. & latus F O vtrique commune: ergo & baſis F L baſi F R, & angulus L F O angulo O F R eſt æqualis per 4. primi Euclid. Igitur per 10. huius L O ipſi O R æqualis apparet:
D ſed & O H communis apparet vtrique triangulo L O H & R O H, & baſis L H baſi H R non tantùm æqualis eſt per 4. primi Euclidis, quòd in triangulis L O H & R O H ſit L O ipſi O R æqualis, & O H vtrique communis, anguluſque L O H angulo R O H æqualis; ſed etiam æqualis apparet, quia in triangulis L H F & R H F præter æquales baſes L H & H R eſt etiam L F æqualis ipſi F R, vt antè oſtenſum fuit, & H F vtrique communis: ergo per 8. primi Euclid. angulus L F H angulo H F R eſt æqualis. Itaque L H ipſi H R æqualis etiam apparet per 10. huius. Quare per eamdem 8. primi Euclid. angulus L O H angulo H O R æqualis apparebit, ac proinde rectus vterque per 13. primi Euclid. Simili autem modo iunctis A O & C O, oſtendemus angulos A H O & O H C æquales inter ſe rectoſque apparere: ergo per 28. primi Euclid. L R ipſi A C parallela apparet. Sic & quæ-
E cumque alia recta linea ad B D ordinatim applicata fuerit, veluti X M, ea oſtendetur ipſi A C parallela & eſſe & videri. Ex quo fit, vt inter ſe omnes illæ rectæ lineæ parallelæ appareant per 30. primi Euclidis; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO LXIX. THEOREMA.

Et quæ ex K *ad circuli peripheriam educuntur non ſunt quidem, videntur autem & ipſi* BD *& inter ſe parallelæ.*

ESTO idem qui ſuprà A B C D circulus ex ſigno F obliquè ſpectatus, in eoque repertum H centrum apparentis ellipſeos, per quod ducatur A C
F ipſi K B perpendicularis per 11. primi Euclid. Ex K porrò recta educatur K L circulum ſecans in X & L, & ab L ad K B perpendicularis ponatur L R: per 12. primi Euclidis, iungaturque R K, quæ circulum ſecet in M, vnde recta ducatur M X: dico L X & R M parallelas apparere. Atque in primis, quòd L R & X M æquales appareant, ſic demonſtratur: A viſu F radij proſiliant F L, F X, F M, & F R. cùm angulus L K R vtrique triangulo L K R & X K M communis ſit, erunt reliqui duo anguli K L R & K R L ſimul ſumpti duobus reliquis K X M & K M X ſimul ſumptis æquales: ſed in iiſdem triangulis quoniam L K & R K æqualiter diſtant à K B, erit per 8. tertij Euclid. L K ipſi R K, & K X ipſi K M æqualis; quare per 5. primi Euclid. angulus K L R an-

gulo K R L æqualis eſt, & angulo K M X angulus K X M æqualis: detractis igitur vtrimque A
æqualibus, relinquitur angulus K X M angulo K L R, & angulo K R L angulus K M X



B

C

æqualis. Sunt itaque æquiangula ipſa triangula L K R & X K M. Quare per 4. ſexti Euclid. vt L R ad X M, ita L K ad K X: ſed vt L K ad K X, ita eſt L N ad N X, per 23. lemma; & vt L N ad N X, ita per 3. ſexti Euclid. L F ad F X; quia angulus L F X bifariam eſt ſectus per rectam F N, quod ex prima conuerſione 24. lemmatis poteſt demonſtrari. Ergo à primo ad vltimum ratiocinando vt L R ad X M, ita L F ad F X: ſed L F eſt æqualis ipſi R F, & X F ipſi M F æqualis: igitur triangulorum L F R & X F M proportionalia ſunt latera per 4. ſexti Euclid. & per 5. ſexti Euclid. æquales ſunt anguli L F R & X F M, quibus homologa latera ſubtenduntur: ſed, cùm L R poſita ſit ipſi K B perpendicularis, erit L O ipſi O R per 3. tertij Euclid. æqualis, & X P æqualis ipſi P M, ideoque per tertiam ſexti Euclidis erit & angulus L F O angulo O F R, & angulus X F P angulo P F M æqualis: atqui æqua- D lium angulorum L F R & X F M, dimidia nempe L F O, X F P, ſunt æqualia per communem notionem. Igitur per 10. huius æquales apparent L O & X P; ideoque ipſæ L X & O P parallelæ apparent per 33. primi Euclid. Nam cùm parallelæ ſint L O & X P, appareantq; æquales, & quæ has connectunt L X & O P parallelas apparere neceſſe eſt; quod primò erat demonſtrandum.

Cumque eodem modo oſtendi poſſit quamcumque aliam rectam lineam ex K eductam ipſi B D parallelam videri, fit per 30. primi Euclidis vt ipſæ etiam inter ſe parallelæ videantur; quod ſecundò propoſitum erat.

PROPOSITIO LXX. THEOREMA. E

Omnium item, quæ intra circuli peripheriam ipſi B D *ad rectos angulos applicantur, aio maximam videri* A C, *quæ per* H *centrum apparentis ellipſeos tranſit.*

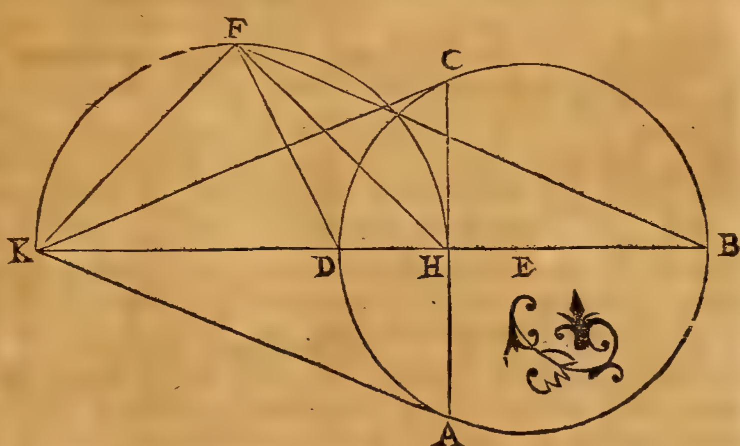
In circulo A B C D eſto H centrum apparentis ellipſeos per propoſit. 67. huius libri inuentum, ac per illud acta A C ipſi B D normalis, quam dico maximam apparere omnium illarum, quæ ipſi B D ad rectos angulos applicantur. Sumpta enim quacumque, puta L R, oſtendendum eſt hanc ipſâ A C minorem apparere. Ductis A K & K C per 17. tertij Euclid. quæ F circulum contingant: quoniam per 16. tertij Euclidis K C extra circulum cadit, quòd præter hanc nulla alia duci poſſit à K B remotior, quæ ad circulum pertineat; in locum verò inter rectam lineam K C & circuli peripheriam comprehenſum altera recta linea non cadit per eamdem 16. tertij Euclidis; fit vt quæcumq; alia, præter K C, ad circulum ducitur, vt K L ipſum neceſſariò ſecet, idque duobus in locis L & X, ac proinde X L intra circulum cadat neceſſe eſt per 2. tertij Euclidis. Oportet item duo illa puncta ad vtramque partem ipſius contactus C exiſtere: nam cùm K C maxima ſit omnium illarum quæ ex K ad conuexam peripheriam attingunt, breuiſſima autem illarum quæ intra

A tra circulum cadunt, vt lemmate 25. eſt demonſtratum, maior erit K L quàm K C, &
K X quàm K C minor. Igitur K L ipſam quoque A C ſecat in N, & ſimiliter K R eamdem
A C ſecat in Q, ac proinde minor eſt N Q ipſa A C: at N Q æqualis apparet ipſi L R. Nam
ſuprà prop. 69. oſtenſum eſt omnes quæ ex K ad circuli peripheriam educuntur, paral-
lelas videri: ergo parallelæ apparent L N & R Q. Videntur autem L N & R Q æquales.
Cùm enim in triangulis L F N & R F Q latus L F lateri R F iam antè oſtenſum ſit æquale,
ſitque latus L N lateri R Q æquale propter triangulorum L K R & N K Q ſimilitudinem,
item per 8. primi Euclidis & angulus F L N angulo F R Q æqualis, (quoniam in trian-
gulis L F K & R F K latera L F & L K lateribus R F & R K vtrumque vtrique æqualia ſunt,
B baſiſque F K communis) erit per 4. primi Euclid. & angulus L F N angulo R F Q æqualis:
quare per 10. huius L N ipſi R Q æqualis videbitur. Quocircà L R, & N Q, quæ illas con-
nectunt, æquales apparebunt per 33. primi Euclidis. Verùm N Q minor apparet quàm
A C: quoniam angulus N F Q angulo A F C minor eſt, vt pars toto. Igitur & L R ipſa A C
apparet minor. Cumque in ceteris eadem ſit demonſtratio, perſpicuè ſequitur A C ma-
ximam apparere omnium illarum, quæ intra circuli ambitum ad rectos ipſi B D angulos
applicantur; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO LXXI. PROBLEMA.

Viſui locum deſignare, vnde datus circulus ellipſis appareat,
C *centrum habens intra circuli peripheriam datum.*

DATVS ſit circulus A B C D ex centro E deſcriptus, in eoque ſit datum pun-
ctũ H; opor-
teat autem
locum viſui
inuenire, ex
quo circulus A B C D elli-
pſis appareat, cuius centrũ
ſit H punctum intra circuli
peripheriam datum. Iun-
D gatur H E, quæ vtrimque
in circumferentiam pro-
ducatur ad ſigna B & D, &
à D vlteriùs infinitè exten-
datur verſus partẽ K. Rur-
ſus per H perpendicularis



ipſi B D agatur A C per 11. primi Euclidis quæ circulum ſecet in A & C, è quibus pun-
ctis ad B D productam ad partem K applicentur contingentes A K & C K: ac demum
ſuper H K velut diametro ſemicirculus deſcribatur ad planum dati circuli rectus.
His ita conſtructis, dico è quouis puncto ſemicirculi H F K, exempli cauſa, ex F pro-
E poſitum circulum A B C D ellipſin videri, cuius centrum ſit H datum. Iunctis enim F B,
F H, F D, & F K, quoniam ob lineas contingentes A K & C K, quemadmodum B K ad K D,
ita eſt B H ad H D per 22. lemma, & H F K angulus rectus eſt per 31. tertij Euclidis, quia
in ſemicirculo, erit angulus B F H angulo H F D æqualis per primam conuerſionem lem-
matis vigeſimi quarti: quare B H ipſi H D æqualis videtur. Conſtat autem & H A ipſi
H C videri æqualem, & cetera huic aſpectui obuenire, quæ hactenus demonſtrauimus.
Igitur in quouis puncto ſemicirculi H F K locus exiſtit, vnde datus circulus A B C D el-
lipſis apparet, centrum habens H datum; quod erat poſtulatum.

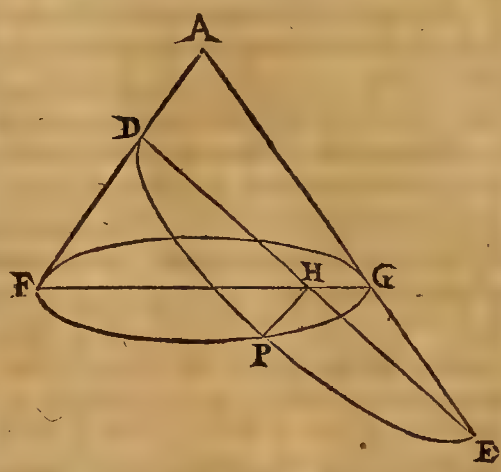
PROPOSITIO LXXII. THEOREMA.

F *Vti circulus obliquè viſus ellipſis, ita viciſſim ellipſis*
quodam oculi ſitu vt circulus apparet.

EX libri ſecundi definitione 7. & propoſitione 38. conſtat radium opti-
cum, quo circulus planè ſeu directè obuerſus aſpicitur, conum eſſe. In
cono autem ſi obliqua quædam ſectio animo deſignetur, ſiue ellipſis, ſiue
parabole, ſiue hyperbole, hanc perſpicuum eſt oculo in vertice coni col-
locato velut circulum apparere: ſiquidem vniuerſus conus ex vertice ſpe-
ctatus, circuli formam oculo exhibet. Quare datis extremis ellipſeos diametris, ſi co-

nus perficiatur baſin habens circulum, in cuius ſectionem aliquam data ellipſis quadret, oculo in huius coni vertice poſito, ellipſis circuli in morem videbitur. A

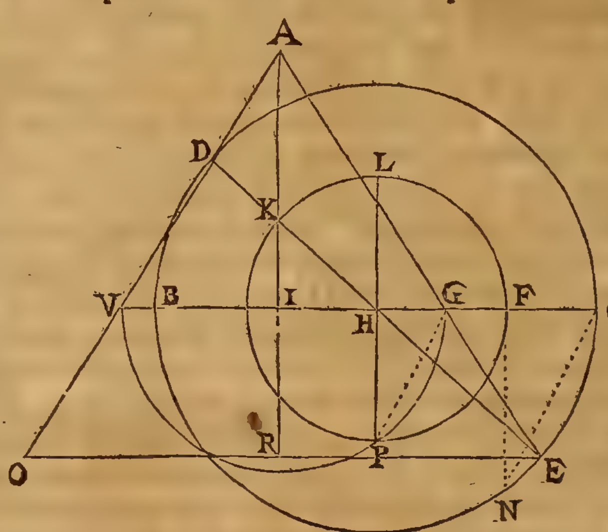
Exempli gratia, ſi conus A F G, cuius recta baſis circulus F P G datam capiat ellipſin D P E, cuius maxima quidem diametrus D E, minimæ verò pars media H P, dubiũ non eſt, oculo in A coni vertice conſtituto, vnum eumdémque eſſe ellipſis & circuli aſpectum. Nam radij omnes qui per puncta arcus D P ab oculo A emittuntur, in baſis quoque peripheriam F P procidunt; qui autem ad arcum P E deſtinantur, per P G baſis circumferentiam tranſeunt, propterea ſcilicet, quòd coni ſuperficies, excepta baſi, circuli F P G & ellipſeos D P E figuras ambiat. Quoniam igitur diſtantiæ extremorum ſignorum D & E vno oculo non perpenduntur per primam propoſitionem libri tertij, fit vt tota ellipſis D P E obliquè ab oculo A ſpectata circulari forma appareat, quemadmodum & baſis F P G quæ directè oculo obuerſatur. B



PROPOSITIO LXXIII. PROBLEMA. C

Viſui locum reperire, ex quo ellipſis vt circulus appareat.

PRIMO quidem non ſint ellipſeos extremæ dimetientes poſitione datæ; ſit autem maxima illarum æqualis lineæ B C, minima verò æqualis lineæ L P: quæ ita committantur vt ſe mutuò bifariàm & ad normam ſecent in H, & circa vtramque circulus decircinetur, quorum alter ſit B D C E, alter P K L F. His peractis ex puncto F ad maioris circuli peripheriam ducatur F N ipſi B C perpendicularis per 11. primi Euclidis, quæ & ipſi L P parallela erit per 28. primi Euclidis, iunganturque N C, & huic parallela excitetur ex puncto P, nempe P G per 31. primi Euclidis. D



hæc triangulum perficiet H P G triangulo F N C æquiangulum: ſiquidem anguli P H G & N F C recti ſunt ex conſtructione; H G P verò & F C N æquales per 29. primi Euclidis; igitur & reliqui H P G & F N C per 32. primi Euclidis inter ſe æquales erunt. quare per 4. ſexti Euclidis vt F N ad F C, ita eſt H P ad H G. Accepto itaque centro I in recta linea B C, per duo puncta G & P ſemicirculus deſcribatur G P V. Quoniam igitur vtraque H P & F N ipſi B C eſt perpendicularis, erit per 8. & 13. ſexti Euclidis F N inter C F & F B, item H P inter G H & H V, proportione media: cumq́; oſtenſum iam ſit vt F C ad F N, ita eſſe H G ad H P; erit quoque vt F N ad F B, ita H P ad H V; ideoque & ex æqualitate vt C F ad F B, ſic G H ad H V per 22. quinti Euclidis. Porrò per punctum I perpendicularis ipſi B C agatur A R, ipſiq́; L P parallela, quæ minoris circuli peripheriam ſecet in K, iunctaq́; K H vtrimque producatur donec maioris circuli peripheriæ occurrat ad ſigna D & E; ex E item ducatur E O æquè à B diſiuncta, & per D & V recta producatur, quæ altera parte occurrat lineæ E O in O, altera verò lineæ A R in A. Denique A E iungatur, factumq́; erit propoſitum. nam A locus erit ex quo ellipſis cuius maxima diametrus D E ipſi B C æqualis, minima verò L P, vt circulus apparet. Quoniam enim A I per centrum circuli G P V tranſit, perſpicuum eſt ipſam G V ab A R bifariàm diſſecari: ſed G V ſecat ipſam quoque D E bifariàm, quia per centrum H maioris circuli incedit: igitur D E in K, & G V in H ſecundùm eamdem rationem diuiduntur. id verò cùm triangulo accidat per 27. lemma,

A lemma, neceſſe eſt rectam A E per G tranſire. Finge itaque A O E coni ſectionem eſſe
per axem A K, G P V verò ſectionem baſi parallelam; quæ cùm circulus ſit, erit & baſis
circulus, cuius diametrus E O per 4. primi Conicorum Apollonij. Rurſus quoniam G V
ſecat ipſam D E bifariàm in H, erit H P communi ſectioni ellipſeos & circuli G P V æqua-
lis; ac proinde æqualis etiam minimæ ſemidiametro ellipſeos propoſitæ, velut D E
æqualis eſt toti diametro maximæ B C; quod erat demonſtrandum.
Deinde ſint extremæ dimetientes ellipſis etiam poſitione datæ B C & L P, facile erit
ex iam demonſtratis conficere propoſitum. Nam ſi ſuper B C ceu baſi triangulum con-
ſtituatur triangulo D A E ſimile, erit in ipſius vertice locus poſtulatus, ex quo nimirum
B ellipſis, cuius extremæ diametri ſunt poſitione datæ B C & L P, circuli inſtar apparebit,
vt ex dictis conſtat.

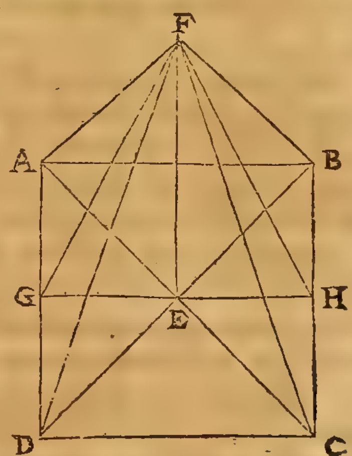
QVADRATVM.

PROPOSITIO LXXIV. THEOREMA.

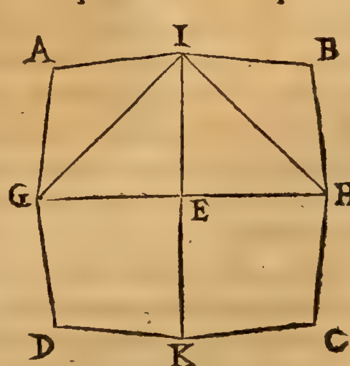
*Si viſus poſitus fuerit in linea è centro quadrati normaliter exci-
tata, ipſius quadrati latera æqualia apparebunt, ſed & dime-
tientes æquales.*

C

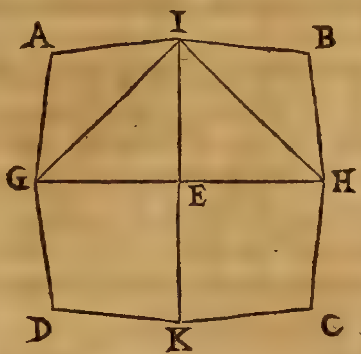
SIT quadratum A C, ex cuius centro E recta ad normam excitetur ipſi qua-
drati plano per 11. vndecimi Euclidis: in
qua viſus ponatur ad ſignum F vtcumque
aſſumptum: ab F verò radij proſiliant F A,
F B, F C, & F D: dico primò quadrati propo-
ſiti latera æqualia apparere. Quia namque æquales ſunt
E A, E B, E C, & E D, eſtque E F omnibus communis, &
anguli circum E F ad planum æquales nempe recti, erunt
per 4. primi Euclidis & baſes F A, F B, F C, & F D æquales.
D ſed & A B, B C, B D, & D A ex hypotheſi æqualia inter ſe
ſunt: igitur per 8. primi Euclidis æquales ſunt anguli A F B,
B F C, C F D, & D F A: quare per 10. huius æqualia ſpectan-
tur quadrati latera; quod primò erat demonſtrandum.



Deinde aio & ipſos dimetientes æquales apparere. cùm
enim oſtenſum iam ſit radios omnes ab F ad A, B, C, & D
procidentes æquales inter ſe eſſe, erunt per 2. communem notionem Euclidis bini A F
& F C, binis B F & F D æquales: ſunt verò & baſes A C & B D æquales; igitur per 8. pri-
mi Euclidis & anguli A F C, B F D, quibus dimetientes conſpiciuntur æquales: quare &
ipſæ æquales appparent per 10. huius; quod ſecundò erat demonſtrandum.
E Hinc fit, vt ea oculi conſtitutione quadratum in propria ac naturali forma conſpi-
ciatur. nam in eo poſitum eſt naturale quadrati ſchema, quòd & latera & angulos æ-
quales habeat: at latera æqualia ſpectari iam oſtenſum eſt. Quod verò & anguli æquales
appareant, ſic demonſtratur: In triangulis A B C & B A D latera A B & B C lateribus B A
& A D æqualia videntur, per ea quæ iam demonſtrata ſunt: ſed & baſis A C baſi B D per
eadem iam demõſtrata apparet æqualis: igitur per 8. primi Euclidis & A B C angulus an-
gulo B A D æqualis apparet. Quare in propria ac naturali forma quadratum conſpicitur.
Non leuis in ſpeciem difficultas obiici hoc loco po-
teſt. Nam quæ per centrum quadrati aguntur rectæ lineæ
F G H & I K lateribus parallelæ, eæ maioribus angulis ſpe-
ctantur quàm latera, ac propterea maiores etiam lateri-
bus ipſis apparent. Ex quo illud ſequi videtur abſurdum
ſanè ac etiam impoſſibile, recta quadrati latera infracta
apparere, quemadmodum præſens paradigma oſtendit
Quòd verò G H maiori angulo ſpectetur quàm A B, ex
priori delineatione ita poteſt demõſtrari: Cùm E F qua-
drati plano rectis inſiſtat angulis, ſitque E G ad ipſam A D
in eodem quadrati plano ductam poſita normalis, erit ea-
dem A D ad F G quoque perpendicularis per 15. lemma. Rectus igitur eſt angulus A G F:



ſimiliter & B H F rectus oſtendetur. Quare in triangulis A F G & B F H erit per 9. lemma A
angulus G F H, qui minoribus cruribus continetur, maior angulo A F B, qui maioribus. Ex quo tandem fit per 10. huius, vt A B minor conſpiciatur quàm G H: ideoque & D C quàm G H minor conſpicietur. & ſi per idem centrum E ducatur I K ipſi A D parallela, eodem modo oſtendetur latera A D & B C ipſa I K minora apparere.



Ex his ita præmonſtratis haud erit difficile oſtendere A B nequaquam vt rectam lineam apparere, ſed in I fractam videri. Iam enim conſtat A I in præſenti ſchemate B
minorem apparere ipſa G E, & A G ipſa I E minorem; apparent autem A I & A G inter ſe æquales. ductâ igitur G I; quoniam triangula A I G & E I G in eadem ſunt baſi I G conſtituta, & ſunt latera A I & A G lateribus I E & E G ſecundùm aſpectum minora, erunt quadrata ex I E & E G quadratis ex A I & A G maiora: ſed quadratis ex I E & E G æquale eſt quadratum ex I G per 47. primi Euclidis; quòd angulus I E G rectus ſit, rectúſque appareat per 51. huius. Igitur quadratum ex I G quadratis ex A I & AG maius eſt. Quare per conuerſionem 12. ſecundi Euclidis, angulus I A G obtuſus eſt, ac proinde angulus A I G minor eſt ſemirecto, cùm per 32. primi Euclidis omnes tres anguli trianguli I A G duobus rectis ſint pares. Adiecto igitur ſemirecto G I E, erit totus A I E angulus recto minor: ſic & B I E recto C
minor oſtendetur. Igitur A B non eſt recta linea. Si enim recta eſſet, quæ in eam incidit E I duobus rectis æquales angulos efficeret per 13. primi Euclidis, facit autem duobus rectis minores: itaque A B non videtur recta linea, ſed in angulum obtuſum fracta.

Hoc autem abſurdum eſſe, ac de numero eorum quæ fieri nequeunt, ex eo cognoſci poteſt, quòd radius opticus, quo recta linea directè vel obliquè obuerſa ſpectatur, ſit plana ſuperficies, vt libro 2. propoſitione 2. docuimus. Hanc autem vt rectam lineam apparere neceſſe eſt: igitur recta linea per ſimplex medium ſpectata (quod ſemper intelligi volumus) numquam aliter quàm vt recta linea apparere poteſt.

Scio per diuerſa media rerum ſpecies diſtinctis ſæpe radiis ad oculos penetrare, atque ita rectam lineam ſubinde inflexam videri, vt in aqua remum. Scio pro ſitus ratione D
poſſe eamdem lineam minorem quàm reipſa ſit, aut magis in dextram ſiniſtrámve protenſam cerni: item duas vnius inſtar, cùm nimirum in eadem ſunt ſuperficie perpendiculariter obtutui expoſitâ. At vnam oculo vno fractam apparere, atq; in angulum conformatam, omnino fieri non poteſt. iunctis namque extremis per aliam rectam lineam ſuperficies videretur, quæ in rebus non eſt: impoſſibile. In ceteris deceptionibus latet ſemper aliquid, quo prætermiſſo reliquum falsò conſpicitur; nam falſo ſimulachro neceſſe eſt eam aliter apparere quàm reuerà ſit. Ita cùm ſuperficies perpendiculariter aſpectui obiicitur, eius vnica tantùm linea, quæ viſui proxima eſt, videtur, ceteræ autem omnes oblitеſcunt; vnde efficitur vt lineæ inſtar tota ſuperficies conſpiciatur: at vt de nouo res aliqua videatur quæ non extat, impoſſibile eſt: non igitur recta linea per ſimplex medium vnoque oculo fracta poteſt apparere. Deinde huic rationi manifeſta ſuccedit experientia. nemo enim qui quadratum directò intueatur, fracta eius latera arbitratur, ſed potiùs ex æquo ſuas inter partes expoſita perſpicuè videt. E

Reſpondeo hoc fallaciæ genus ex illis eſſe quæ neceſſariò eueniunt, quemadmodum & illud, quæ longiùs abſunt minora apparere, atque alia innumera; in quibus ferè ſolet ratio aliud iudicare quàm oculus ſentiat. Fracta videri quadrati latera è loco F ſpectata, cùm ex proxima demonſtratione, tum ex 51. & 53. propoſitione huius libri manifeſtè conſtat. Nam propoſitionibus illis oſtenſum eſt, ſingulos quadrati angulos, cùm reipſa ſint recti, obtuſos apparere. quod ſanè numquam accideret ſi latera recta minimeque F
inflexa conſpicerentur: ſiquidem omnes quadrati angulos aut rectos eſſe oportet, aut quatuor rectis pares. Itaque ſi omnes quadrati anguli obtuſi cernantur, neceſſe eſt latera ipſa ſecundùm aſpectum inflecti, ac propius congredi quàm ſi recti illi omnes viderentur.

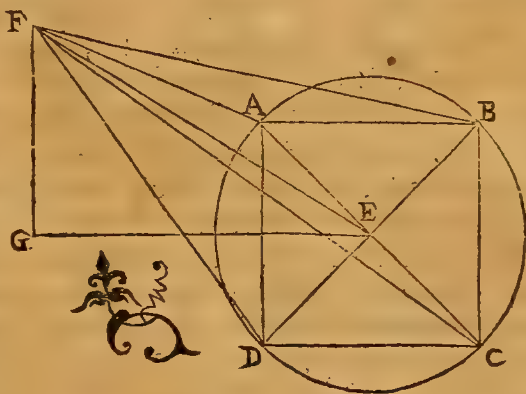
At necdum diſſolutus eſt nodus. Si namque mente concipias pyramidem opticam, quæ baſin habeat propoſitum quadratum, verticem autem ipſius oculi centrum (per pyramidem enim viſionem celebrari libro 2. propoſ. 38. docuimus) vti ſingulæ pyramidis ſuperficies, ita & quadrati latera vt rectæ lineæ conſpiciuntur, quandoquidem vnus ſit idemque quadrati & pyramidis opticæ aſpectus.

Dicen-

A Dicendum ergo non modò ipſius quadrati latera, ſed etiam radioſas illas ſuperficies quæ pyramidē claudunt fractas videri; non ea tamen ratione, vt externus oculus à vero aberrans mentem quoque ipſam in eumdem errorem pertrahat: mens enim neceſſariæ fallaciæ aſſueta, tum rectam æſtimat propoſitā lineam cùm ea ita cernitur, quemadmodum externus ſenſus eam intueri eſt natus, vt propoſ. 15. libri tertij diximus. Pro ampliore huius difficultatis explicatione conſule, ſi placet, propoſitionem 44. huius libri, vbi in parallelarum aſpectu ſimilis fallacia propoſita eſt & explicata.

PROPOSITIO LXXV. THEOREMA.

B *Si oculus poſitus fuerit in extremitate lineæ obliquè incidentis in centrum ſpectati quadrati, eaq́ue ſemidiametro quadrati æqualis fuerit, æqualis vtraque diametrus videbitur; ſin autem vel maior fuerit vel minor, anguloſq́ue fecerit inæquales, & diametri inæquales apparebunt.*



IN centrum E quadrati A B C D obliquè procidat F E, in cuius extremitate conſtitutus eſt oculus ad ſi-
C gnum F, ſitque F E primùm ipſi E A ſemidiametro quadrati æqualis: dico A C & B D æquales apparere. Iunctis enim F A & F C, quoniā æqualis eſt F E ipſis E A & E C, erunt puncta A, F, & C in ſemicirculo, cuius centrum E per circuli definitionem. itaque per 31. tertij Euclidis, angulus AFC rectus erit. Eodemque modo rectus oſtendetur B F D: igitur æquales apparēt diame-
D tri A C & B D; quod primò erat propoſitū.

Sit deinde F E ſemidiametro E A vel maior vel minor; faciat autem cum A C & BD diametris, angulos F E A & F E C angulis F E B & F E D vtrumque vtrique æquales: dico dimetientes A C & B D æquales ex loco F conſpici: ſi verò inæquales angulos F E cum dimetientibus A C & BD fecerit, dico ipſas inæquales apparere.

Finge namque circa quadratum A B C D deſcriptum circulum per 9. quarti Euclidis, erunt igitur quadrati & circuli dimetientes eædem A C & B D. Quare cùm ex demonſtratis propoſ. 64. & 65. huius conſtet diametros circuli, cum quibus æquos angulos facit ea quæ ab oculo in centrum obliquè pertinet, æquales videri; illas verò inæquales, cum quibus eadem obliquè incidens linea angulos facit inæquales: idem de quadrati
E diametris probatum relinquitur; quod erat propoſitum.

PROPOSITIO LXXVI. THEOREMA.

Et ſemidiametri illæ æquales apparent, cum quibus eadem F E *obliquè in centrum quadrati pertinens æquos angulos facit.*

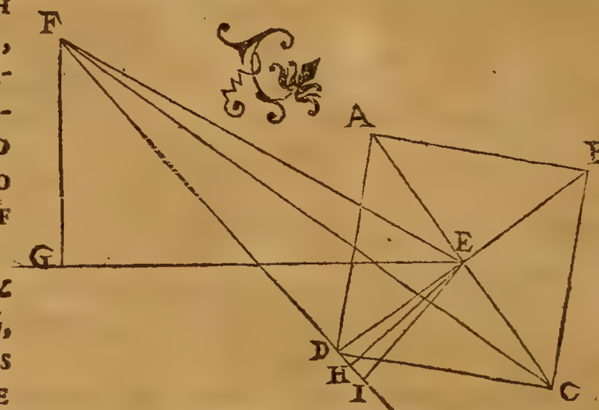
ESTO enim vt ſuprà quadratum A B C D, in cuius centrum E viſus è loco F obliquè procidat, ſitque angulus F E A angulo F E D æqualis: dico ſemidiametros A E & E D videri æquales. Cùm enim in triangulis F E A & F E D
F æquales ponantur anguli F E A & F E D, ſintque circum hos ipſos latera æqualia, nempe A E ipſi E D, & F E vtrique commune, erunt per 4. primi Euclidis, & baſes, & qui iuxta baſes ſunt anguli, æquales. Ergo angulus A F E ipſi E F D angulo æqualis eſt, ac proinde per 10. huius æquales apparent A E & E D; quod erat demonſtrandum.

Simili autem modo demonſtrabimus & B E ipſi E C æqualem apparere, quòd nimirum circa æquales angulos F E B & F E C latera conſiſtant æqualia, nimirum B E ipſi E C, & F E commune vtrique. Igitur per eamdem 4. primi Euclid. æquales ſunt anguli B F E & E F C, quibus B E & E C æquales ſpectari neceſſe eſt per decimam huius libri propoſ.

PROPOSITIO LXXVII. THEOREMA. A

Si verò FE *inæquales angulos cum ſemidiametris quadrati effecerit, quandoque æquales illæ, quandoque maior illa cum qua maiorem angulum* FE *fecerit, aliàs minor hæc eadem conſpicietur.*

SVNTO inæquales anguli, maior quidem FEC, minor verò FED, quos FE cum ſemidiametris EC & ED efficit: ductaque ex E ad FD longiùs protenſam perpendiculari EH per 12. primi Euclidis, fiat HI ipſi DH æqualis, iungaturque EI. Si ea anguli portio, qua FEC angulus angulum FED ſuperat, æqualis ſit angulo DEI: dico ſemidiametros EC & ED ex loco F æquales apparere. B



Cùm enim in triangulis DEH & HEI anguli ad H æquales ſint poſiti, vtpute recti, & circum hos angulos latus DH lateri HI ſit æquale, & HE vtrique commune, erit per 4. primi Euclidis & baſis IE baſi DE æqualis: ſed eidem DE æqualis eſt EC, nempe eiuſdem quadrati ſemidiametri; igitur per vulgatum axioma IE & EC inter ſe ſunt æquales. Ex quo triangulum FEC triangulo FEI æquale eſſe conuincitur: nam IE ipſi EC eſt æquale, & FE vtrique commune, anguluſque FEI angulo FEC æquis lateribus contentus æqualis ſupponitur. Ergo & FI baſis baſi FC eſt æqualis, ac ceteri anguli, totumque triangulum FEI toti triangulo FEC æquale per 4. primi Euclidis. At vno eodemque angulo ſpectatur DE & EI. Itaque DE & EC æquales apparent per 10. huius, quòd æqualibus cernantur angulis. C D

Quòd ſi ea ſit anguli FEC ad angulum FED proportio, vt triangulo FEC ad planum trianguli FED applicato EC non iam in lineam EI vt antè, ſed intra DE & EI cadat: dico maiorem apparere EC quàm DE; minorem autem ſi eadem EC extra DE & EI incidat. Quod quia manifeſtam habet demonſtrationem, eam Lectori perficiendam cauſa breuitatis relinquo.

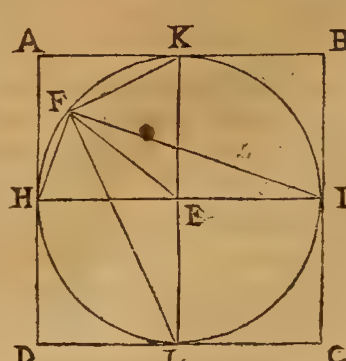
Ex quo fit, vt ſi FE ſemidiametro quadrati minor fuerit, ſemper quoque minor illa ſemidiametrus videatur, cum qua eadem FE maiorem angulum facit: ſi autem maior fuerit FE ſemidiametro quadrati, quandoque maior, quandoque minor, quandoque æqualis illa, cum qua FE maiorem facit angulum, ſemidiametrus apparebit.

E

PROPOSITIO LXXVIII. THEOREMA.

Rurſus ſi ea quæ ab oculo in centrũ quadrati obliquè incidit, dimidio lateri æqualis fuerit; illæ quoque lineæ æquales apparebunt, quæ per centrum ad oppoſita latera perpendiculares ducuntur.

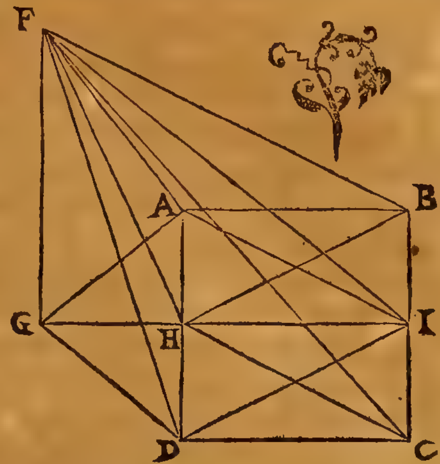
ESTO vt ſuprà quadratum ABCD, in cuius centrum E procidens FE, æqualis ſit dimidio lateri AH vel AK: dico HI & KL, quæ ad oppoſita latera AB & DC, item AD & BC per centrum perpendiculares ducuntur, æquales apparere. Si namque circulus ipſi quadrato inſcribatur per 8. quarti Euclidis, quoniam eædem quæ per centrum ducuntur HI & KL, ſunt etiam circuli ipſius diametri; fit vt quemadmodum circuli diametri hoc aſpectu æquales apparent, quòd ſuperiùs propoſitione 63. eſt demonſtratum, ſic etiam quæ per centrum ad oppo- F



A ſita latera quadrati perpendiculares ducuntur, æquales videantur; quod breuitatis ſtudio Lectori examinandum relinquo.

PROPOSITIO LXXIX. THEOREMA.

Quadratum obliquè aſpectatum, nec æquilaterum, nec parallelogrammum videtur, nec eius oppoſiti anguli æquales.



DVOBVS præcipuè modis aſpectari obliquè poteſt quadratum ſchema. Primò ſi ab oculo F in duo eius
B latera, puta A D & B C, ad medietates illorum H & I radij optici normaliter incidant, ſic vt directè illa obtutui exhibeantur. Quo aſpectu aio latera A B & D C apparere æqualia: B C verò & A D parallela quidem, ſed B C quàm A D minus: anguloſque ad A & D acutos, & inter ſe æquales: reliquos autem, qui ad B & C æquales item, at obtuſos videri: quæ deinceps ſigillatim ſunt demonſtranda.

Cùm in triangulis F H A & F H D latus H A la-
C teri H D ſit æquale ex hypotheſi, ac latus H F vtrique commune, angulique F H A & F H D æquis lateribus comprehenſi æquales, nimirum ſuppoſitione recti, erit per 4. primi Euclidis & baſis F A baſi F D æqualis: eodemque modo & F B ipſi F C par eſſe oſtendetur. Igitur in triangulis A F B & D F C duo æqualia ſunt latera, vtrumque vtrique, hoc eſt F A ipſi F D, & F B ipſi F C: ſed & baſis A B baſi D C eſt æqualis ex natura quadrati: itaque per 8. primi Euclidis & angulus A F B angulo D F C æqualis erit, & per 10. huius æqualis ſpectabitur A B ipſi D C; quod primò propoſitũ fuit.

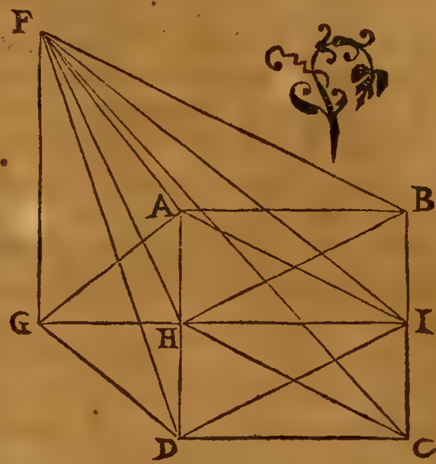
Deinde quoniam F H & I H ipſi A D perpendiculares poſitæ ſunt, ſi producatur I H in G, quæ ex F ad I G perpendicularis demittitur, & plano in quo eſt quadratum A B C D
D recta erit: nam iunctis A G & G D, quadratum, quod ex F D, æquale eſt quadratis duarum F H & H D per 47. primi Euclidis: ſed quod ex F H, eſt æquale iis quæ ex F G & G H quadratis, quòd angulus F G H rectus ſit poſitus. Igitur ex F D quadratum tribus, quæ ex F G, G H, & H D, eſt æquale: at quadrata duarum G H & H D, ei quod ex G D ſunt æqualia: ergo quod ex F D æquale eſt duobus quæ ex F G & G D fiunt quadratis. Quare per conuerſam 47. primi Euclidis, angulus F G D rectus eſt. eodemq; modo & F G A angulus rectus oſtendi poteſt. Itaque per 4. vndecimi Euclidis F G ad planum quod per A G & G D ducitur, recta erit: ſed cùm F G ipſi quoque G I ad rectos poſita ſit angulos, erunt per 5. vndecimi Euclidis, tres lineę G A, G I, & G D in vno omnes plano: at G I in eodem eſt plano, in quo & quadratum A B C D: igitur F G ad idem planum recta erit. Quocircà an-
E guli I H A & H I B recti apparebunt, hic quidem per 49. huius, ille verò per 48. Ac eapropter per 28. primi Euclidis parallelæ videbuntur A D & B C.

Iam verò quod B C ipsâ A D minor ſpectetur, ex 9. lemmate conuincitur. Cùm enim Iſoſcelia ſint A F D & B F C triangula, & propter obliquitatem aſpectus angulus F H I angulo F I H ſit maior, erit per 19. primi Euclidis latus F I latere F H maius. Quare erunt & F B, F C, ipſis F A, F D maiora: nam per 47. primi Euclid. F C poteſt id quod F I & I C; F D verò poteſt id quod F H & H D: ſed cùm æqualis ſit I C ipſi H D, & F I ipsâ F H maior, erit quoque duarum F I & I C poteſtas maior quàm duarum F H & H D: quare & ipſius F C poteſtas maior eſt quàm F D, ideoque F C quàm F D longitudine eſt maior. Nam quę
F plus poteſt maior eſt illa quæ poteſt minus. Sic & F B quàm F A maior oſtendi poteſt: igitur longiore interuallo diſtat B C à viſu F quàm A D. Quocircà per ſupracitatum 9. lemma maior eſt angulus B F C angulo A F D: atque ideò per 10. huius minor ſpectatur B C quàm A D; quod erat demonſtrandum.

Rurſus quòd anguli A D C & D A B acuti appareant, ex propoſitione 53. libri huius per ſe liquet. Cùm enim G D, cui ad punctum G perpendicularis inſiſtit, quæ oculum defert, per anguli A D C verticem tranſeat, non tamen ipſum angulum ſecet, perſpicuum eſt ex iis quæ eo loci ſunt demonſtrata in ea oculi conſtitutione angulum A D C recto minorem videri: ſed eadem eſt in angulo D A B demonſtratio: acutus igitur vterque apparet; quod erat propoſitum.

Quòd

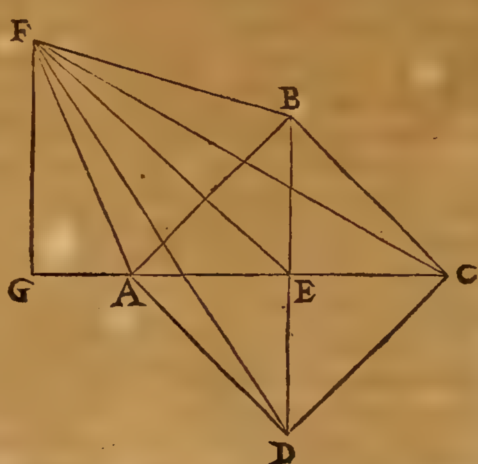
Quòd autem æquales inter ſe ſpectentur hi ipſi anguli A D C & D A B, ex eo primùm A
ſuaderi poteſt, quòd idem ſit ad vtrumque angulum oculi ſitus: deinde triangula A H B & D H C æquilatera ſpectantur; igitur & æquiangula per 8. primi Euclidis. Aſſumptio ex partibus facilè demoſtrabitur: nam in triangulis F H A & F H D æqualia ſunt latera A H & H D, latuſque F H commune vtrique, & angulus F H A angulo F H D æqualis. Igitur per 4. primi Euclidis & angulus A F H angulo H F D æqualis erit. Quare A H & H D æquales apparebunt per 10. huius: A B verò & D C æqualia videri iam proximè oſtéſum eſt. Sic & H B & H C æqualia ſpectari per 8. primi Euclidis probari poteſt: nam in triangulis H F B & H F C commune vtrique eſt latus F H; F B verò ipſi F C iam priùs oſtenſum eſt æquale: ſed & baſin H B baſi H C æqualem teſtatur 4. primi Euclidis: quia A H & A B ipſis D H & D C æqualia ſunt, & his contenti anguli H A B & H D C recti: igitur æqualis eſt angulus H F B angulo H F C. Ideoque æquales ſpectantur H B & H C, ac tota triangula H A B & H D C æquilatera, quod erat aſſumptum. Æquales igitur inter ſe ſpectantur A D C & D A B anguli; quod erat probandum. B



Præterea obtuſos videri reliquos A B C & D C B angulos, ex eadem propoſ. 53. huius libri patet. Quoniam enim ea quæ ex puncto G (cui perpendicularis inſiſtit oculum F deferens) ad C verticem anguli D C B ducitur, ipſum angulum ſecat, fit vt angulus D C B qui rectus eſt, è loco F maior recto appareat: ſed eodem modo A B C rectus angulus maior apparet recto. Igitur obtuſus ſpectatur vterque angulorum A B C & D C B; quod erat propoſitum. C

Sed & æquales iidem anguli A B C & D C B apparent; quod eodem modo probabitur, quemadmodum A D C & D A B æquales apparere paulò antè eſt demonſtratum. Ductis enim A I & I D æquilatera videri triangula A B I & D C I per 4. & 8. primi Euclid. oſtendemus vt ſuprà, quare æquiangula conſpicientur: igitur æquales apparent anguli A B C D
& D C B; quod vltimo loco fuit propoſitum. Hæc de primo quadrati aſpectu dicta ſufficiant: cetera enim quæ eidem accidunt phœnomena, facilè ſtudioſus Lector ex horum comparatione colliget.

Secundo modo obliquè videri quadratum poteſt, ſi nimirum ea quæ ab oculo ad planum, in quo eſt quadratum, perpendicularis demittitur, in alteram dimetientem productam cadat, ſic vt altera ſaltem directè aſpectui obiiciatur. Vt ſi quadratum expoſitum ſit A B C D cuius diametrus A C producatur, ſi opus fuerit in G, viſus autem eo loci ſit conſtitutus, vndè demiſſa A G recta ad planum, in quo eſt quadratum, incidat in productam dimetientem A C ad ſignum G: dico hac oculi conſtitutione A B & A D æquales videri, itemq; B C & D C æquales: at B C & D C ipſis A B & A D minores; angulum verò B C D angulo B A D maiorem, ſed vtrumque obtuſum: A B C autem & A D C acutum vtrumque, ſed æquales. Rurſus ſi F E quàm A E maior ſit, minorem aio apparere diametrum A C quàm B D: at contrà, ſi minor ſit F E quàm A E, dico A C quàm B D ſpectari maiorem. quæ omnia, vti priùs, ſuo quæque ordine ſunt demonſtranda. E F

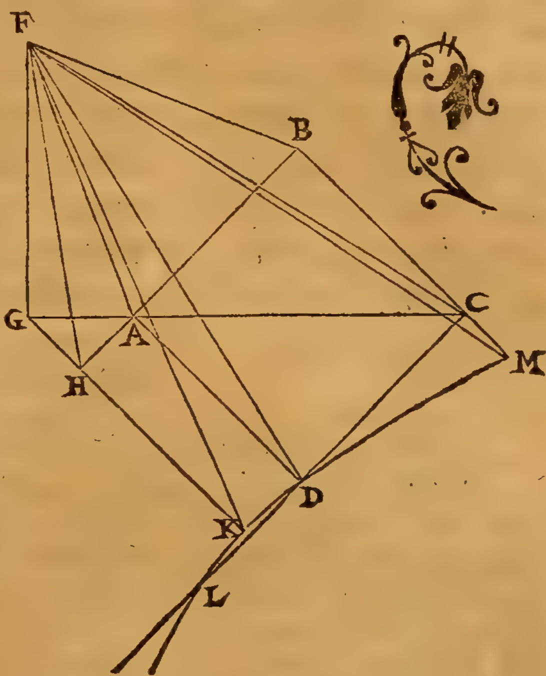


Primùm igitur A B & A D æquales videri, in hunc modum poteſt demonſtrari: In triangulis F E B & F E D latus E B lateri E D eſt æquale ex natura quadrati, & latus F E vtrique commune, anguluſque F E B æquis lateribus comprehenſus angulo F E D æqualis: quia rectus vterque ex hypotheſi: igitur per 4. primi Euclidis & baſis F B baſi F D eſt æqualis. Rurſus in triangulis F A B & F A D latera F B & B A lateribus F D & D A æqualia ſunt, vtrumque vtrique, hoc eſt F B ipſi F D per iam factam demonſtrationem, B A verò ipſi D A per quadrati definitionem: porrò F A commune eſt vtrique. Æquilatera igitur ſunt

A ſunt ipſa triangula F A B & F A D, quòd æqualia latera & proportionalia habeant. Itaque per 5. ſexti Euclid. eadem triangula ſunt & æquiangula, æqualeſque ſunt anguli A F B & A F D, quibus æqualia latera A B & A D ſubtenduntur. Quocircà per 10. huius æqualia ſpectantur A B & A D; quod primò propoſitum fuit.

Eodem verò modo oſtendentur triangula C F B & C F D æquilatera & æquiangula eſſe: igitur & B C ipſi C D æqualis videtur; quod ſecundo loco erat demonſtrandum.

Tum B C & C D ipſis B A & A D minores apparere, ſic demonſtratur. Producta B A ad partem A infinitè, ex G perpendicularis ipſi B A protractæ excitetur G H per 12.
B primi Euclid. quæ etiam verſus K extendatur: quoniam per 47. huius præter rectam B H, altera, cuius interuallum æquale vndique ſpectatur, eſt ſectio quædam coni. Sit iam ea per D deſcripta, ac literis ſignata L K D M, verticem habens in linea G H ad ſignum K, in quod incidat G K æquis ipſi ſectioni angulis.



His itaque legibus deſcripta coni ſectione L K D M, conſequens eſt, vt eam C L
C interſecet, idque duobus in locis, nempe in D ex conſtructione, & in L vbi eſt K L ipſi K D æqualis. Propinquior eſt igitur K ipſi B H quàm D, & D quàm M. At per eamdem 47. propoſitionem huius æquales apparent H K, A D, & B M: igitur B C, quæ vt pars totâ minor videtur quàm B M, ipſâ quoque A D apparet minor per 5. axioma ad 9. propoſitionem huius libri explicatum. Sed A B æqualis apparet eidem A D, quod paulò antè eſt demonſtratum; igitur B C ipsâ etiam A B minor apparet: cum-
D que eodem modo oſtendere poſſimus C D ipsâ A D minorem videri, probatum relinquitur B C & C D ipſis A B & A D minores ſpectari; quod erat probandum.

Præthereà angulum B C D angulo B A D maiorem cerni, ſed vtrumque obtuſum, ex propoſitione 51. huius poteſt demonſtrari. Cùm enim recti ſint anguli B C D & B A D, vtrumque verò bipartitò diuidat G C; profectò per iam citatam 51. propoſitionem huius, ſi F G quæ oculum defert, per lineam G C incedat, cùm in A peruenerit, minimus videbitur B A D; cumque in C, minimus ipſe B C D angulus conſpicietur: at per 52. huius ex loco A rectus apparet B A D angulus, vti & angulus B C D ex loco C apparet rectus; igitur ex loco G vterque apparet obtuſus. Rurſus cùm per eamdem ſuprà citatam 51. huius, quò longiùs F G à vertice anguli transfertur, eò ipſe appareat maior, abſitque F G
E à C longiùs quàm ab A, conſequens eſt, vt maior videatur B C D angulus angulo B A D; quod erat oſtendendum.

Simili modo oſtendemus angulos A B C & A D C acutos videri. Cùm enim eæ quæ ex G ad B & D extendi poſſunt extra ipſos angulos cadant, nec illos vllo modo ſecent, minores apparent ipſi anguli, ſi perpendicularis, quæ oculum defert, in G ſiſtatur, quàm ſi in aliquo laterum A B vel A D angulos continentium per 53. huius; quòd G B & G D longiùs abſint à B D, quæ vtrumque angulum bifariàm ſecat, quàm A B & A D: ſed in A B poſita perpendiculari oculum deferente rectus apparet A B C angulus per 48. huius; & ſimiliter poſita perpendiculari oculum deferente in linea A D rectus apparet angulus
F A D C: itaque ex ſigno G, quod extra vtrumque angulum excurrit, minor recto vterque ſpectatur; ac ea propter acutus; quod erat propoſitum.

Æquales autem hos ipſos angulos A B C & A D C videri ſic probatur: In triangulis A B C & A D C æqualia apparent latera A B & B C ipſis A D & D C, per ea quæ iam ſunt demonſtrata: & latus A C apparet commune vtrique: igitur & angulus A B C angulo A D C æqualis apparet per primum axioma ad 9. huius libri propoſitionem explicatum, adiuuante 8. primi Euclid.

Demum, ſi F E quàm A E maior ſit, minorem apparere diametrum A C quàm B D; & contrà, ſi F E quàm A E ſit minor, A C quàm B D ſpectari maiorem, ex ijs colligi poteſt quæ propoſitione 65. huius de circuli aſpectu propoſuimus. Si enim propoſito qua-

drato circularis perimeter circumſcribatur per 9. quarti Euclidis, palàm eſt quoniam diametris A C & B D quadratum circuluſque conueniant. Eadem itaque in diametris quadrati erit demonſtratio, quæ in circuli diametris. A

Hæc de quadrati aſpectu dicta ſufficiant. Cetera enim, quæ tum ex his, tum ex innumeris aliis diſpoſitionibus accidunt phænomena, facilè ſtudioſus Lector ex horum præceptione colliget. Ex quibus etiam in aliarum rectilinearum figurarum cognitionem nullo negotio inducetur. Cùm namque hæ omnes lineis atque angulis conſtent variè aſpectui obuerſis, ſanè ex iis quæ de linearum ſitu, deque angulorum obiectu ſuprà docuimus, omnium cognitio dependet. Nobis itaque, ne in re ſatis iam ſuperque compluribus theorematis explicata diutiùs quàm par eſt immoremur, viam aperuiſſe ſufficiat, per quam Matheſeos amatores in rerum arcanarum contemplationem non minori facilitate, quàm voluptate incedant; eamque ſcientiam exiguo labore adipiſcantur, quam meritò prudens quiſque admirari ac ſuſpicere debeat. B

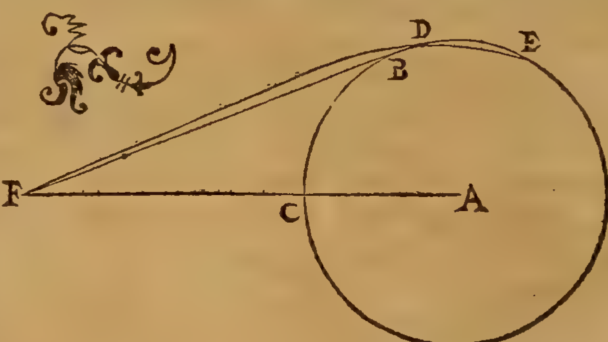
SPHÆRA.

PROPOSITIO LXXX. THEOREMA. C

Id ſphæra, quod ſpectatur, radiis contingentibus, definitur.

Hoc theorema perſpicuam habet rationem: nam qui ſphæram contingunt radij, maximi ſunt omnium illorum qui ad conuexam ſphæræ peripheriam ab eodem puncto duci poſſunt, vt lemmate 25. eſt demonſtratum; ac proinde extimi ſunt.

Si enim præter radium F B, exempli gratia, qui ſphæram ex centro A deſcriptam attingit in B, alia recta ad eamdem ſphæram exteriùs pertineret; hæc vel circulum contingeret, vel eum ſecaret. Si contingeret, aut in eodem puncto in quo F B, aut in alio, puta D, non vtique in eodem: ſic enim ab eodem puncto F ad idem punctum B, duæ rectæ lineæ ducerentur quæ ſpatium concluderent, quod impoſſibile eſt, & communi axiomati repugnans. Si in alio, nempe D; igitur per 16. tertij Euclid. in locum inter F D & circuli D



peripheriam D B C comprehenſum altera recta linea non caderet, quæ circulum non ſecaret; cadit autem per hypotheſin ipſa F B: igitur vel F B circulum non contingit, quod hypotheſi aduerſatur; vel F D ita extra circulum vagatur, vt ipſum neutiquam attingat. E

Demus iam F D circulum ſecare, id profectò in duobus fiet locis, quæ gratia exempli ſint D & E: ergo per 36. tertij Euclidis, quod ſub tota ſecante F E & F D externa portione comprehenditur rectangulum, æquum eſt ei, quod ab F B tangente deſcribitur, quadrato. Quare per 17. ſexti Euclidis, vt F E ad F B, ita eſt eadem F B ad F D: ac proinde ſi maior ſit F E quàm F B, & F B quàm F D maior erit; cui repugnat 8. propoſ. tertij Euclidis: nam ſi F B extima non ſit, ſed ipſa exterior ſit F D, erit F D ab F A, quæ per centrum tranſit, remotior quàm F B. Si remotior, igitur & maior. At minor iam oſtenſa eſt; cumque impoſſibile ſit, vt & maior & minor ipſa F B eſſe queat, neceſſe eſt ipſam F B, & quæcumque demum aliæ maximum ſphæræ circulum contingunt, maximas & extimas eſſe. Quare hæ ipſæ eam ſphæræ portionem definiunt, quæ oculo exteriùs ad ſignum F conſtituto apparet; quod propoſitum erat demonſtrare. F

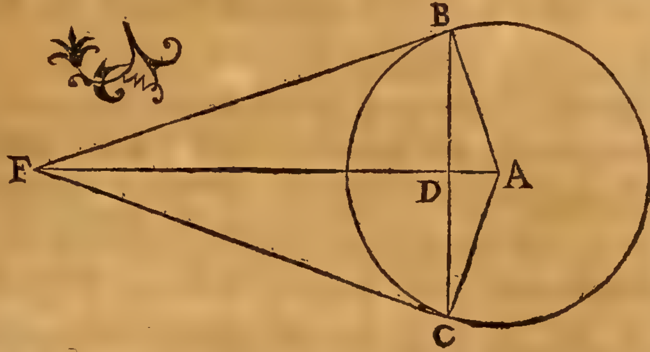
PRO-

A

PROPOSITIO LXXXI. THEOREMA.

Pars ſphæræ viſa circulo continetur.

SIT ſphæra cuius centrum A, ad quam ab oculo F radij ducantur, qui ipſam contingant in circulo maximo ad ſigna B & C, iungaturque B C. Rurſus ex F ad centrum A recta agatur F A, hæc ipſam B C ad rectos ſecabit angulos in ſigno D. Quoniam B enim in triangulis F B A & F C A latera F B & F C circulum contingunt, erunt eadem inter ſe æqualia per 26. lemma. Sed A B quoque ipſi A C æquale eſt per circuli definitionem, quòd nimirum è centro A ad peripheriam maximi in ſphæra circuli ſint educta; baſis autem F A communis eſt vtrique: igitur æquilatera ſunt ipſa triangula F B A & F C A: ac proinde æquales habent C eos angulos, quibus æqualia latera ſubtenduntur per 5. ſexti Euclidis, hoc eſt B A D æqualem ipſi D A C; circa quos cùm iterùm æqualia ſint latera B A ipſi A C, A D verò commune vtrique, erit & baſis B D baſi D C æqualis per 4. primi Euclid. Bifariàm igitur eſt ſecta B C in D, ac proinde ad rectos erit F A ipſi B C angulos per 3. tertij Euclid.



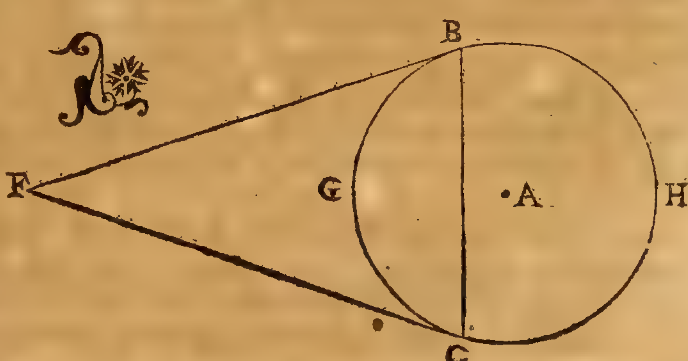
Finge iam triangulum F B D circa immotum axem F D in orbem duci, quouſque in eumdem locum reſtituatur, vnde digreſſum fuerat. Hoc profectò motu conus producetur, cuius baſis B C centrum habeat D, è quo ad circumferentiam eductæ rectæ omnes lineæ, tum ipſi D B, tum inter ſe æquales erunt; quòd omnes eidem D B congruant ex ratione propriaque natura circularis motionis. Quare circulus erit is, cuius perimeter partem ſphæræ viſam circumſcribit; quod erat demonſtrandum.

D

PROPOSITIO LXXXII. THEOREMA.

E ſphæra vno oculo conſpecta portio quæ apparet, hemiſphærio minor eſt.

SPHÆRAM cuius centrum A, oculus contueatur è loco F, vnde radij procidant qui ipſam contingant in eodem circulo maximo ad ſigna B & C. Erit ergo pars ſphęræ viſa per ſu- E periorem 81. propoſitionem B G C, quæ circulo continetur, cuius diametrus eſt B C. Dico itaque B G C portionem ſphęræ viſam hemiſphęrio minorem eſſe. Si enim hemiſphærio æqualis eſſet, profectò circulus B C maximus eſſet, ac proinde per 6. primi Sphæricorum Theodoſij per ſphæræ centrum duceretur; atque ita B C ipſis F B & F C tangenti- F bus perpendicularis eſſet per 18. tertij Euclidis: quocircà parallelæ tandem forent F B & F C per 28. primi Euclidis: quòd ſcilicet anguli F B C & F C B recti eſſent, & ad eaſdem partes conſtituti. At ab eodem puncto F, in quo & oculus, eductæ ſunt: itaque B G C pars ſphæræ viſa non eſt hemiſphærio æqualis: ſed neque maior eſſe poteſt: ſic enim anguli F B C & F C B non iam recti, vt priùs, verùm obtuſi forent. Quare lineæ F B & F C non conuenirent in puncto F: ſed ex B & C digreſſæ ampliùs diuaricarentur per 11. axioma Euclidis. Conueniunt autem in puncto F ex hypotheſi; non eſt igitur B G C portio ſphęræ quæ videtur hemiſphærio maior: eſt itaque minor; quod erat demonſtrandum.



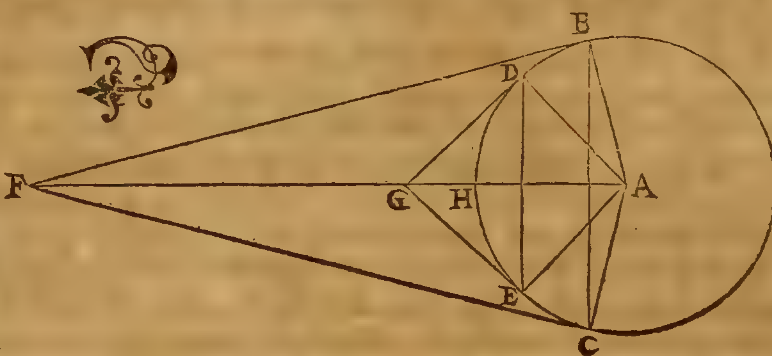
Ex hac propoſitione intelligas Horizontem illum, qui ſenſu vſurpatur, hoc eſt terræ

portionem quæ ab aſpectu noſtro ac termino viſionis circumſcribitur, dimidia terræ A
portione minorem eſſe: nec enim, vt Proclus ait, in ſphæra ampliùs duûm millium ſtadiorum dimetientem habet, cùm totius terræ dimetiens ſtadia contineat minimùm quinquaginta millia.

PROPOSITIO LXXXIII. THEOREMA.

Oculo ad ſphæram propiùs accedente, portio quæ ſpectatur fit minor.

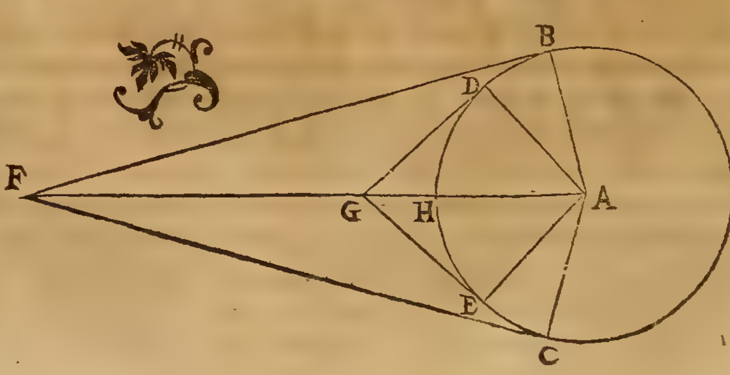
ESTO enim ſphæra cuius centrum A; & ab oculo nunc quidem in F conſtituto radij educantur, qui ſphæram contingant in punctis B & C: erit B
ergo B H C portio ſphæræ è loco F ſpectata per 80. huius. Deinde oculus in locum G transferatur, qui ſphæræ propinquior ſit, ab eoque vt priùs radij ſphæram contingentes producantur G D & G E: erit igitur & ex hoc loco ſpectata ſphæræ portio D H E, quam dico ipſa B H C minorem eſſe.



Cùm enim F B & G D ſphæram in eodem circulo maximo contingant in locis B & D, erunt A B & A D, quæ ex centro ad loca contactuũ educũtur, eiſdem F B & G D perpendiculares per 18. tertij Euclid. Rectangula igitur ſunt triangula F B A & G D A, in quibus A B & A D latera inter ſe ſunt æqualia: ſiquidem ambo è centro ad circumferentiam proſiliunt. At illorũ quæ rectis angulis ſubtendũtur maius eſt latus F A quàm G A, ex ſuppoſitione; quoniam videlicet F longiùs ponitur diſtare ab H quàm G, erit F H quàm G H maior. Addita igitur vtrique inæqualiũ communi portione D
H A, erit per tritum axioma F A maior quàm G A. Quocircà per 8. tertij Euclidis, maior eſt proportio F A ad A B, quàm G A ad A D: ideoq; per 14. lemma maior eſt angulus F A B quàm G A D: eodemque modo maior oſtendi poteſt angulus F A C angulo F A E. Itaque totus B A C angulus toto angulo D A E maior eſt: ſiquidem ambo ex æqualibus partibus componuntur. Atque ea propter baſis B C baſi D E eſt maior per 24. primi Euclidis, quòd ſcilicet latera A B & A C lateribus A D & A E æqualia ſint: at angulus B A C angulo D A E maior. Quoniam verò eſt maior B C quàm D E, vt iam probatum relinquitur, erit & arcus B H C arcu D H E maior per poſteriorem partem propoſitionis 27. tertij Euclidis ſecundùm Campanum. Quocircà è viciniore loco G minor ſphæræ portio conſpicitur, quàm ex F remotiore; quod demonſtraſſe oportuit. ex quo fit vt in mari aduen- E
tantes procul naues ex editiori loco priùs conſpiciantur, quàm ex inferiori. Hinc ſpeculæ & phari locis ſemper ſublimioribus eriguntur, vt latiùs ex eis proſpectus pateat.

PROPOSITIO LXXXIV. THEOREMA.

Admiratione dignum illud videbitur; quòd dum minor eſt ſphæræ portio quæ ſpectatur, tum ea maior appareat.

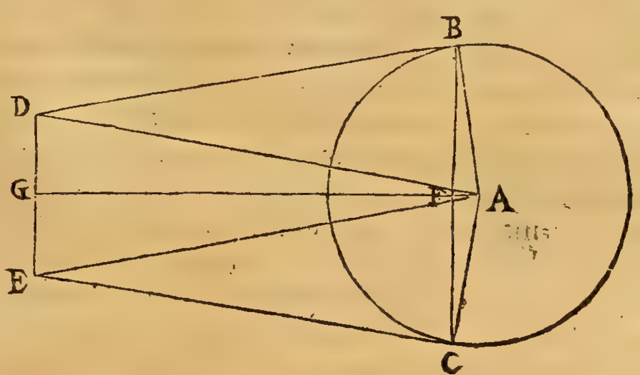


TAMETSI primo aſpectu paradoxum id quidem videatur, iis præſertim, qui in Opticorũ demonſtrationibus parum ſunt exercitati; tamen neceſſariam habet demonſtrationem. F
Sit B C ſphæræ portio ex

A F loco remotiore viſa : ea verò quæ è propinquiori ſpectatur nempe ex G , ſit D E, hæcque illâ minor eſto per antecedentem propoſitionem : dico D E quàm B C maiorem apparere. Eductis enim ex centro A rectis lineis A B, A C , item A D & A E, quoniam per 18. tertij Euclidis A B ipſi F B, & A D ipſi F D perpendicularis eſt, erunt anguli A B F & A D G recti per 10. definitionem primi Euclidis. In triangulis autem A B F & A D G præter hos rectos angulos , duo reliqui ſimul ſumpti vnius trianguli duobus reliquis alterius ſimul ſumptis ſunt æquales per corollarium propoſ. 32. primi Euclidis : at maior iam oſtenſus eſt B A F angulus angulo D A G : reliquus igitur D G A reliquo B F A maior eſt per tritum axioma, quo inæqualia iudicantur quæ ab æqualibus
B facta in æqualium detractione relinquuntur : eodemq́; modo E G A maior oſtendi poteſt quàm C F A. Itaque totus D G E toto B F C eſt maior. Quocircà per 10. propoſ. huius libri maior apparet pars ſphæræ viſa minor D H E, quàm maior B H C ; quod erat demonſtrandum.

LEMMATION.

Si ſphæra ad binos intuentis oculos ita ſit conſtituta, vt communis axis in centrum ſphæræ procidat ; dico radios, qui ſphæram
C *contingunt, æquales inter ſe eſſe, eamq́; quæ puncta contactuum iungit , diſtantiæ oculorum eſſe parallelam.*



SIT ſphæra, cuius centrum A, binis oculis D & E ita obiecta, vt communis axis G A in centrum ſphæræ incidat: ab oculis verò radij procidant D B & E C, qui ſphæram contingant in punctis B & C, quæ connectantur per rectam B C : dico D B & E C inter ſe æquales eſſe, itémque B C ipſi D E parallelam. Iunctis
D enim D A & E A, quoniam in triangulis D A G & G A E æquales ſunt anguli D G A & A G E per 29. propoſ. libri ſecundi, & circum hos angulos æqualia ſunt latera, nimirum D G ipſi G E per eamdem 29. ſecundi, G A verò commune vtrique ; erit per 4. primi Euclidis & baſis D A baſi E A, anguluſque D A G angulo G A E æqualis.

Rurſus cùm D B & E C ſphæram in eodem circulo maximo contingant, eæ quæ ex centro A ad ſigna contactuum applicantur A B & A C, ſunt iiſdem contingentibus perpendiculares per 18. tertij Euclidis. In triangulis igitur A B D & A C E recti ſunt anguli A B D & A C E: ſunt autem æqualia latera D A ipſi A E per iam factam demonſtrationem,
E & A B ipſi A C, quia ambæ ex centro ad circumferentiam educuntur. Igitur per conſectarium lemmatis 14. & reliquum latus D B reliquo E C æquale erit ; quod primò propoſitum fuit.

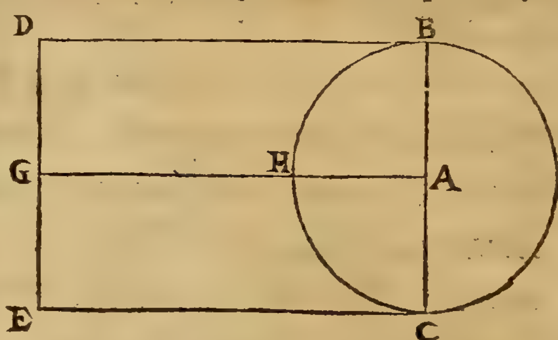
Deinde per idem conſectarium lemmatis 14. & angulus D A B angulo E A C æqualis erit. His itaque ſi addantur æquales iam oſtenſi D A G & E A G, erunt & compoſiti G A B & G A C per communem notionem æquales. Sunt autem quæ circum hos angulos conſiſtunt latera A B & A C æqualia, A F verò commune vtrique. Igitur per 4. primi Euclidis baſis quoque B F baſi F C, & iuxta baſes angulus A F B angulo A F C æqualis. Sed eidem angulo A F C æqualis eſt angulus B F G ad verticem per 15. primi Euclidis : igitur
F A F B & B F G inter ſe ſunt æquales per vulgatum axioma, ac proinde rectus eſt B A G angulus per 10. definitionem primi Euclidis: ſed & rectus eſt D G F angulus per 29. ſecundi libri. Itaque per 28. primi Euclidis parallelæ ſunt D E & B C ; quod ſecundò propoſitum fuit.

Hoc ſanè præmonſtraſſe oportuit, vtpote ad probationes eorum quæ mox dicturi ſumus , neceſſarium : cur autem inter ſuperiora lemmata initio huius libri propoſita non ſit recenſitum , ea eſt ratio , quòd particularis eius ſit vſus, ad ſphæræ aſpectum accommodatus.

PROPOSITIO LXXXV. THEOREMA. A

Si ſphæræ diametrus, ei quæ centra viſuum connectit, æqualis fuerit; hemiſphærium erit, quod ambobus oculis circum communem axem normaliter actis comprehenditur.

SPHÆRÆ ex A deſcriptæ diametrus eſto B C, ei quæ centra viſuum D & E connectit æqualis; axis autem communis ſit G A in centrum ſphęræ productus: circum quem centra oculorum D & E ita ducantur, vt D E ipſi G A ſemper normalis ſit, hoc eſt, vt æquales ſemper ſint anguli D G A & E G A: cumque prociderint ab oculis ad ſphæram vndique radij, qui ipſam contingant, oſtendendum erit hos mediam ſphæræ portionem intercipere: cùm enim G A in centrum ſphęræ incidat, erit per ſuperius lemmation B C ipſi D E parallela. Quare ſi ad G recti ſint anguli, & qui ad A, nempe G A B & G A C, recti erunt per 28. primi Euclid. Rurſus, quoniam vtraque æqualium B C & D E per communem axem A G diuiditur bifariàm, B C quidem in A, B



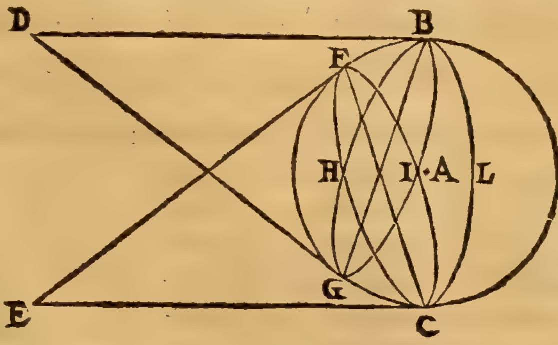
quia A centrum eſt circuli, D E verò in G per 29. ſecundi libri; erit A B ipſi D G, & A C ipſi G E æqualis. Quare per 33. primi Euclidis D B & E C tum ipſi A G, tum inter ſe parallelæ erunt: ideoque G A B & D B A duobus rectis æquales per 29. primi Euclidis. at G A B rectus eſt ex demonſtratione: igitur & D B A rectus eſt, eodemque modo & E C A. Igitur D B & E C ſphæram contingunt in B & C per 16. tertij Euclidis, & A B cum A C, quæ ex A ſphæræ centro ad loca contactuum B & C applicantur, vnam rectam lineam conſtituunt per 14. primi Euclidis. Quare A B D G parallelogrammum & rectangulum eſt: quod ſi vnà cum oculorum motu circumagi cogitetur circa immotum communem D axem G A, quouſque in eumdem locum vnde digreſſum fuerat, reſtituatur, cylindrum deſcribet per 21. definitionem vndecimi Euclidis, cuius circulares erunt baſes, eæque æquales ex diametris B C & D E deſcriptę: cumque circulus B A C per centrum ſphæræ tranſeat, maximus erit per 6. primi Sphæricorum Theodoſij: hic autem ſphęram bipartitò diuidit: itaque hemiſphærium eſt B H C normali oculorum motu, qui circa immotum communem axem fit, comprehenſum; quod demonſtrare oportebat.

1. *Notandum hoc loco primùm eſt, non poſſe hanc ſphæræ contuitionem fieri per axes, ſed per alios tantùm opticos radios. nam lib. 2. prop. 20. oſtēdimus oculorum orbes ita diuaricari non poſſe, vt axes firmētur paralleli: quod ſanè eueniret per* 33. *primi Eucl.* E *ſi axes optici* D B *&* E C *æquales ac parallelas rectas lineas* D E *&* B C *connecterent.*

2. *Deinde obſeruandum eſt, nos huic propoſ. adiunxiſſe ea verba;* oculis circum communem axem normaliter actis, *quæ in theoremate* 25. *Opticorū Euclid. ſunt ſubintelligenda, quod ſic ſe habet:* Sphæra binis ſpectata oculis, ſi dimetiens ſphæræ æquus fuerit rectæ lineæ diſtanti ab oculis, ipſius hemiſphærium ſpectabitur. *Quæ prop. ſi verba, non autem ſenſus penſetur, falſa erit. Vti enim vno oculo minor dimidiâ ſphæræ portio cernitur, quæ circulo continetur: ita duobus oculis duæ videntur eiuſmodi portiones, quæ partem quidem communem habent:* F *ipſi autem circuli quibus circumſcribuntur, duobus locis ſe mutuò interſecant; vno autem puncto eumdem circulum maximum ſphæræ quiſque contingit.*

Eſto enim F G C *portio ſphæræ, quam oculus* E *intuetur, circulo definita* C H F I, *ac hemiſphærio minor per* 82. *huius; accedatque oculus* D, *qui eiuſdem ſphæræ portionem hemiſphærio minorem attingat* B F G, *circulo contentam* B H G I*: cùm verò neuter*

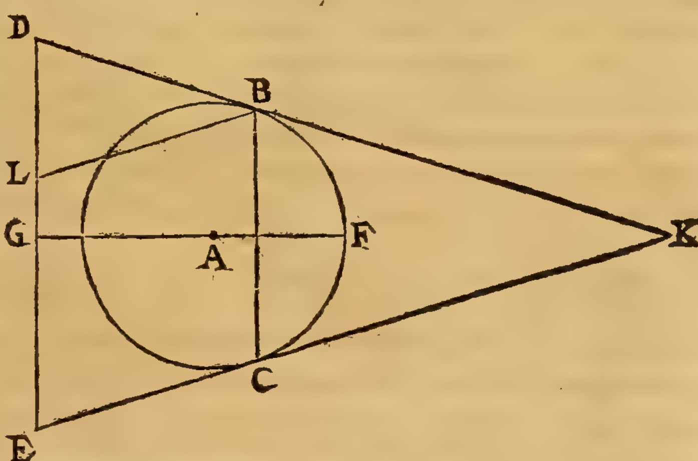
A *ter horum circulorum ſphæram per centrum partiatur, ambo maximo circulo minores erunt per 6. primi Sphæricorum Theodoſij. Quare nihil cum maximo commune habere poſſunt, præter ſolitarium punctũ, in quo circulus* C H F I *maximum circulum* B L C *attingit ad ſignum* C; *&* *circulus* B H G I *eumdem*
B *circulũ maximum* B L C *contingit ad* B, *per* 18. *tertij Euclidis: quod nimirum* D B *&* E C *ipſi* B C *quæ per centrum ducitur ſint perpendiculares. Itaque quod ſphæræ binis oculis immotis conſpicitur, id hemiſphærio minus eſt, ea ſuperficie bis ſumpta, quæ dimidia peripheria maximi circuli* B L C, *&* *duobus quadrantibus aſpectorum circulorum* B I *&* I C *continetur. His enim ſeſe minores illi circuli interſecant ad ſigna* H *&* I; *quod erat oſtendendum.*



C
PROPOSITIO LXXXVI. THEOREMA.

Si oculorum diſtantia ſphæræ diametro maior fuerit, binis oculis circum communem axem normaliter ductis, pars hemiſphærio maior conſpicua erit.

ESTO enim oculorum interuallum D E ſphæræ B F C diametro maius: atque ab oculis radij procidant D B & E C ſphæram contingentes in B & C punctis circuli maximi B F C, qui cum D E connectente centra viſuum in vno eodemq; ſit
D plano: ſint porrò oculi ad ſphæram ita conſtituti, vt illorum diſtantia ſit ei quę puncta contactuum connectit B C parallela, quod fiet ſi communis axis G A in cētrum ſphęræ pertingat per ſuperius lemmation. Quoniam igitur D E maior eſt ſphæræ diametro, erit & ipſa B C, quæ puncta conta-
E ctuum copulat, maior: hanc enim ſphæræ diametro maiorem eſſe impoſſibile eſt. Quocircà D B & E C radij ad partes B & C producti tandem congredientur: nam poſita E L ipſi B C æquali, erit B L ipſi E C parallela per 33. primi Euclidis, & D E ipſa E L maior erit, quòd D E ipsâ B C maior ſupponatur. Itaq; D B in B L incidens ſi producatur, ipſam quoque E C productam attinget, ſecabitque per 10. lemma. Sit igitur coitionis punctum K: quoniam oculo poſito in K, quod ſphæræ videtur B F C hemiſphærio minus eſt per 82. huius, profectò reliquum, quod oculis D & E in orbem, vti dictum eſt, agitatis cernitur,
F hemiſphærio maius erit; quod fuit propoſitum.

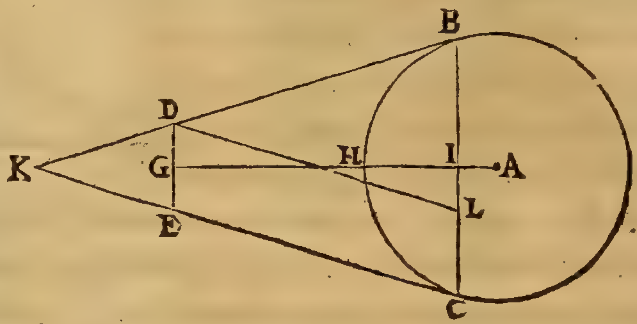


Poteſt ſanè idem ex radiorum natura facilè probari. Quemadmodum enim paralleli radij ſphæram contingentes à punctis contactuum duo hemiſphæria vtrimque intercipiunt, quòd ipſorum interuallum ex vtraque ſphęræ parte ſit æquale; ita radij non paralleli, quà diducuntur ac magis ab inuicem magiſque abſcedunt, portionem ſphęræ medietate maiorem comprehendunt, vt iam iam eſt demonſtratum; qua verò in anguſtum premuntur, congreſſuri aliquando ſi producantur, minorem medietate portionem ſphęræ ambiunt, vt proximè ſequente theoremate demonſtrabimus.

PROPOSITIO LXXXVII. THEOREMA. A

Si ſphæra diametrus diſtãtia oculorum fuerit maior, ipſiq́ oculi vt priùs circumacti, minor medietate portio ſub aſpectum cadet.

SPHÆRA inquam B H C, ex centro A deſcripta, cuius diametrus diſtantiâ oculorũ D E maior exiſtat, ita ad binos intuentis oculos ſit cõſtituta, vt communis axis in centrum ſphæræ pertingat: ex D verò & E radij ad ſphęram deſtinentur D B & E C eam contingentes in punctis B & C circuli maximi, qui cum D E in eodem ſit plano: finganturque oculi D & E moueri normaliter circa communem axem G A. His ita poſitis, dico B H C portionem ſphæræ quæ videtur hemiſphęrio minorem eſſe. B



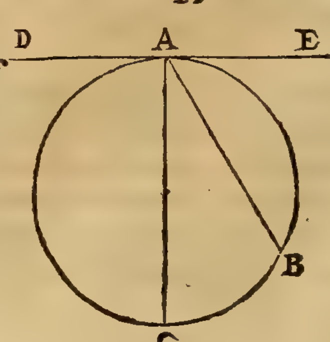
Quoniam enim D E minor cõceditur ſphęræ diametro, neceſſe eſt eamdem D E ipsâ quoque B C, quæ puncta contactuum iungit, minorem eſſe. Si namque eſſet æqualis, C parallelæ forent D B & E C. Nam cùm axis communis G A connectentem centra viſuum D E ſecet normaliter per 29. prop. lib. ſecundi, ęquales erunt anguli D G A & E G A; cumque idem axis communis in centrum ſphęræ A pertineat, erit per ſuperius lemmation B C ipſi D E parallela, ac proinde & angulus G I B rectus erit per 29. primi Euclidis, & B C in I per rectam G A diuidetur bifariàm per 3. tertij Euclidis. Sed D E in G etiam eſt ſecta bifariàm per 29. propoſ. lib ſecundi: igitur ſi æquales ſint B C & D E, erunt & B I ipſi D G, & I C ipſi G E æquales: atque eapropter quæ has connectunt D B & E C tum inter ſeſe, tum ipſi G I parallelæ per 33. primi Euclidis. In ipſas ergo incidens recta B C rectos faciens angulos G I B & G I C, reliquos quoque internos, ad eaſdemque partes, nempe D B I & E C I rectos efficiet. Quare per 19. tertij Euclidis in B C erit circuli centrum, D ac propterea dimetiens erit eadem B C, cui iam quidem oſtenditur D E æqualis: initio autem poſitus fuit diametrus ſphęrę ipsâ D E maior; quod cùm pugnet, nequit protectò D E ipſi B C, quæ loca contactuum iungit, æqualis eſſe. Longè verò minùs poteſt D E ipsâ B C maior eſſe. nam ſic probaretur, vt ſuprà, D E ſphæræ dimetiente maior, quod multò abſurdius eſt, quandoquidem ſupponatur minor. Itaque minor ſit D E quàm B C connectens loca contactuum eſt neceſſe.

Abſcindatur ergo de B C portio C L, interuallo oculorum D E æqualis per 3. primi Euclidis, iungaturque D L, quæ per 33. primi Euclidis ipſi E C parallela erit: cumque maior ſit B C ipsâ C L, B D ipſam D L ſecabit: quare ſecabit & reliquam E C per 10. lemma. Secet autem ipſam C E productam in K, quoniam oculo in K conſtituto, ſphæræ portio B H C E quæ videtur hemiſphærio minor eſt per 82. huius: ſitque eadem ſphæræ portio, quæ ab vno oculo ex K, & quæ à duobus ex D & E cernitur propter radiorum K D B & K E C identitatem, ſanè & a binis oculis circumactis minor ſphæræ portio ſpectabitur.

PROPOSITIO LXXXVIII. THEOREMA.

Viſu in ſuperficie ſphæra exiſtente, vniuerſa eius facies caua aſpectabilis eſt: è conuexa autem nil præter punctum apparet. E

ESTO ſphæra data A B C, in cuius ſuperficie poſitus ſit oculus ad ſignum A, detur quoque præter punctum A in caua ſphæræ ſuperficie aliud punctum B, perque A & punctum B circulus maximus deſcribatur A B C per 20. primi Sphæricorum Theodoſij: dico conſpicuum eſſe punctum B per 58. huius. Cùm verò eodem prorſus modo, ſi quoduis aliud punctum aſſignatum fuerit, per duo data puncta circulum maximum deſcribere liceat, atque oſtendere per 58. huius, illud quoque acceptum punctũ poſſe per rectam lineam



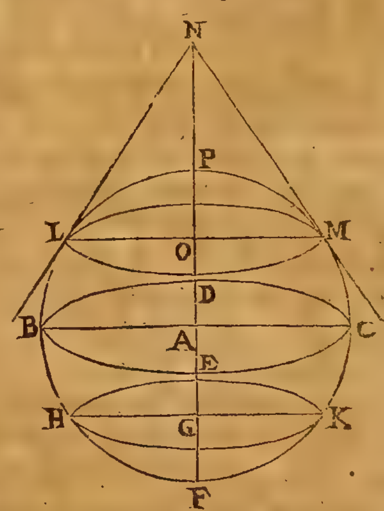
ſuiipſius

A ſuiipſius imaginem ad oculum deſtinare: patet vniuerſam ſphæræ cauam faciem oculo in ſuperficie poſito aſpectari poſſe; quod primò erat demonſtrandum.

Deinde per punctum A in quo eſt oculus, recta agatur D E, quæ circulum ſphæræ maximum tangat per 17. tertij Euclidis: quoniam per 18. tertij Euclidis D E ei quæ per centrum ducitur A C perpendicularis eſt, fit per 16. tertij Euclidis vt ipſa D E extra circulum cadat, inque locum hanc inter & circuli peripheriam comprehenſum altera recta linea non cadat, quæ circulum non ſecet. Atque ea propter nullius ſigni aſpectabilis forma è conuexa circumferentia circuli ad aſpectum pertinere poteſt. Cumque eadem ſit in quouis alio circulo per A ducto demonſtrandi ratio, conſequens eſt, vt è conuexa totius
B ſphæræ ſuperficie, in qua eſt oculus, nihil præter ſolitarium ſignum appareat; quod ſecundo loco demonſtraſſe oportebat.

PROPOSITIO LXXXIX. THEOREMA.

Viſu intra aut extra ſphæræ ſuperficiem exiſtente, ea portio caua ſphæræ videbitur, in quam incidunt ab oculo emiſſi radij: eritq́ pars viſa quandoque hemiſphærium, interdum hemiſphærio maior, ſubinde minor.



C PRIMVM conſtituatur oculus in ſphæræ centro A, cuius opticus axis A F inferne proſpectet, ac circa oculū axemque opticum circulus maximus deſcribatur B D C E per 20. primi Sphæricorum Theodoſij: hunc totum videri ab oculo in A poſito perſpicuum eſt: ſi verò ſub hoc alius quicumque circulus in ſphæræ ſuperficie deſignetur, vti is cuius diameter eſt H K, ſiue ille priori parallelus ſit, ſiue non; dico & hunc totum conſpicuum eſſe, quòd ab omnibus eius partibus libera pateat formarum promiſſio:
D idemque oſtendere erit in ceteris. Cùm itaque ſimul omnes vniuerſam hemiſphærij ſuperficiem euacuent; perſpicuum eſt hanc totam ab oculo in centro A poſito ſpectari.

Deinde ſit iam oculus ſupra centrum A intra ſphæræ perimetrum conſtitutus in O, axiſque opticus O F: dico portionem ſphæræ viſam L F M hemiſphærio maiorem eſſe. Circa O namque velut centrum, interuallo autem O L aut O M, circulus deſcribatur: hic totus videbitur, vt & quæcumque pars ſphæræ infra ipſum accepta, per ea quæ iam oſtenſa ſunt. Igitur totum ſphæræ ſegmentum L F M conſpicuum erit. Quòd autem illud dimidia ſphæra
E maius ſit, ſic probatur: Quoniam O punctum extra ſphæræ centrum aſſumptum eſt; erit circulus cuius diameter L M non maximus per 6. primi Sphæricorum Theodoſij. Itaque per inæqualia ſegmenta ſphæram diuidit, maiuſque ſegmentum eſt L F M, quod maiorem axis partem ſibi vendicat.

Rurſus ſi in N extra ſphęræ ambitum oculus deferatur: aio nihilominùs partem ſphęræ cauam, quæ ſpectari poteſt, hemiſphærio maiorem eſſe. Ab N ſiquidem radij procidant N L & N M, qui ſphæram contingant in L & M: quoniam per 82. huius ſphęræ portio conuexa L P M, quæ ab oculo in N collocato conſpicitur, hemiſphęrio minor eſt; reliqua ſanè L F M, quæ obliteſcit, maior erit. At cuius conuexum latet, eius cauum apparet; cùm ideò lateat conuexum, quòd optici radij in concauam ſuperficiem directò im-
F pingant. Illud ergo cauum videtur, cuius conuexum deliteſcit. Itaque tota interna facies L F M, quæ hemiſphærio iam oſtenſa eſt maior, ex loco N conſpicitur, quod proponebatur.

Demum ſi oculus infra centrum A deprimatur, vt in G, eiuſque opticus axis ſit G F: dico minorem medietate portionem ſphęræ intuş ſpectari. Ducto enim circulo cuius diameter H K circa G velut centrum, hic totus quidem perſpicietur, vti & quicumque alius infra ipſum deſignatus, per ſuperiùs demonſtrata. Cumq; circulus H K ſupremus ſit omnium illorum, qui intra ſphęræ portionem H F K continentur, tota ſphæræ portio H F K conſpicua erit, nihilque eorum quæ ſupra circulum H K exiſtunt, cernetur, ob-

ſtante

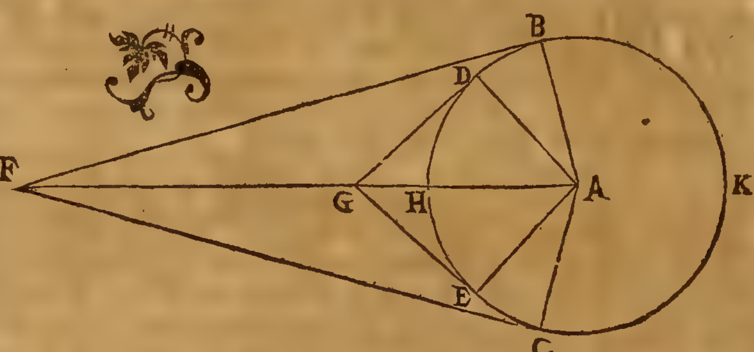
ſtante opaca oculi poſtica, quò minùs ſpecies inde in centrum viſus illabi infractionis A ope queant. At quoniam G non eſt ſphæræ centrum ex hypotheſi, non erit H K circulus maximus per 6. primi Sphæricorum Theodoſij. Quare ſphæram in ſegmenta inæqualia partitur, quorum minus illud eſt, quod minorem portionem axis, nempe G F continet, hoc eſt H F K.

Libro ſecundo definitione 8. maximæ pyramidis opticæ baſin diximus haudquaquam circularem eſſe, quòd verſus tempora latiùs ſe viſus diffundat quàm circa naſum, & infernè magis quàm supernè: at hoc loco liber conſideratur oculi orbiculus, ſublatiſque naſi, ciliorum, ſuperciliorumque impedimentis. Sic enim cùm extima ipſius ſuperficies, eaque pars quæ Iris nuncupatur, exquiſitum habeat circuli ſchema, ac velut E torno elaboratum, æquali vndique amplitudine rerum imagines excipit, parique interuallo aſpectum diffundit. Quare maximum id quod videtur, hemiſphærio aut ſphæræ ſegmento contineri perſpicuum eſt.

PROPOSITIO XC. THEOREMA.

Quò externus oculus propiùs ad ſphæram acceſſerit, eò maiorem portionem cauæ ſuperficiei conſequetur, quæ & maior apparebit.

Si ad ſphæram B H C K propiùs accedat externus aſpectus, nimirum ex F C in G: dico ex G maiorem portionem cauæ peripheriæ ſpectari, quàm ex F. Ex F namque radij producantur ſphæram contingentes in B & C, eodemque modo ex G proſilientes radij ſphæram contingant in D & E.



D

Quoniam inquam propoſitione 83. huius ſuperiùs oſtenſum eſt ex G minorem portionem conuexæ peripheriæ ſpectari, quàm ex F; conſequens eſt, vt cauæ peripheriæ portio D K E, quæ ex G conſpicitur, maior ſit quàm B K C, quæ videtur ex F: nam vbi ſpectari deſinit ſphæræ conuexum, ibi cauum apparere incipit. Itaque quò externus oculus propiùs ad ſphæram acceſſerit, &c. quod erat demonſtrandum.

Rurſus dico cauam ſphæræ portionem D K E, quæ è propinquiori loco aſpicitur, maiorem apparere ipsâ B K C, quæ ex remotiori. Quod eodem prorſus modo demonſtrari poteſt, quo ſuperiùs propoſ. 84. huius oſtenſum eſt conuexam peripheriam D H E è propinquiori ſpectatam maiorem apparere illâ, quę ex F loco remotiori cernitur, nempe E B H C. Cùm enim pars conuexa D H E, & concaua D K E, eodem ſpectentur angulo; ſequitur, vt æquales appareant per 9. propoſ. huius: ſic & B H C conuexa, & concaua B K C, æquales apparent. Igitur ſi D H E ipsâ B H C maior apparet, licet minor reipſa ſit per 83. huius, & D K E ipsâ B K C apparebit maior; quod erat demonſtrandum.

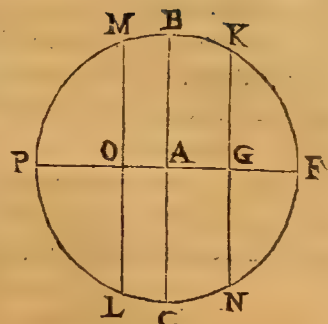
PROPOSITIO XCI. THEOREMA.

Oculo cauæ ſuperficiei intra ſphæram appropinquante minor portio conſpicitur: ſed quæ æqualis ſemper appareat. F

Intra ſphæræ ambitum oculus per rectam lineam P F incedat, obtutum in F per axem dirigens, ſitque nunc in O, nunc in A, nunc in G: dico portionem cauæ peripheriæ quæ ex G ſpectatur minorem eſſe eâ quæ ex A, & quæ ex A cernitur eâ quæ ex O minorem eſſe. Ductis enim per O, A, & G ipſi P F perpendicularibus L M, C B, & H K per 11. primi Euclidis: quoniam minor eſt ex hypotheſi G F quàm A F, & hæc quàm O F, patet ſegmentum K F H ſegmento B F C minus eſſe, & ſegmentum B F C minus ſegmento M F L: igitur quò propior ipſi F oculus fuerit intra ſphæræ ambitum, eò ſemper minor portio

A tio erit, quæ de caua peripheria ſub aſpectum cadit.

Quòd autem ſpectata pars æqualis ſemper appareat, inde conuinci poteſt, quòd maxima pyramide optica conſpiciatur: quamquam nec hoc rectè dicimus, quòd æqualis ſemper ea pars appareat: ſed rectiùs veriuſque infinita ſemper videri pronuntiabitur: maxima ſiquidem pyramis optica nullum ad verticem angulum, nullamque reipſa baſin habet, quę cono ſubſterni poſſit, vt ex iis quę libro 2. definit. 8. docuimus, perſpicuè cognoſci poteſt.

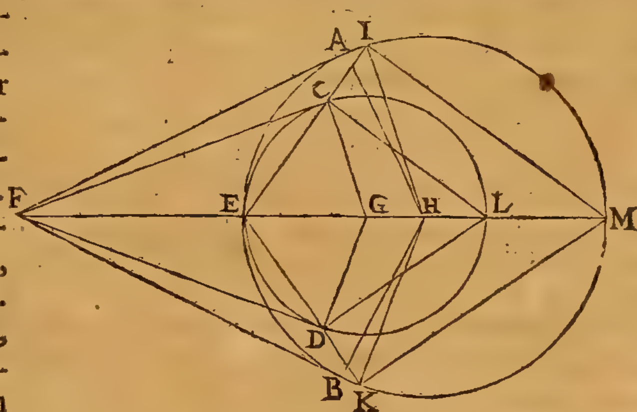


B Perſpicuum igitur eſt, ſignum P, quod in peripheria accipitur, medium terminum eſſe vtriuſque motus, eius ſcilicet quo oculus extra ſphæram, eiuſque quo intra eam tranſmutatur: nam in P maximum ſphæræ eſt, quod intus ſpectatur, totus videlicet ambitus, vt propoſitione 58. huius oſtendimus. Motu verò, quo oculus ab externo loco propiùs ad circuli peripheriam accedit, maior ſemper portio caua apparet, vt propoſitione proximè antecedente docuimus, vſque dum tandem in P venerit, vbi tota peripheria caua videatur. Sic ergo & intra ſphæræ ambitum oculo à P in F tranſlato, minor ſemper pars cernitur; maior autem, cùm verſus P ab F oculus dimouetur, quoad rurſus in P totus ſphæræ ambitus conſpiciatur.

C PROPOSITIO XCII. THEOREMA.

Si viſus à duabus ſphæris inæqualibus æquè diſtet, maiorem proportionem habebit pars viſa minoris quàm maioris ad totum ſuæ cuiuſque ſphæræ ambitum.

D DVARVM inæqualium ſphærarum maximi circuli A E B & C E D ſeſe interiùs cōtingant in puncto E, iunganturque illorum cētra G & H per rectam G H, quæ infinitè protracta per E punctum contactus tranſibit per 11. tertij Euclid. Aſſumpto itaque in ea extra vtramque ſphæram quouis puncto puta F, erit F æquè ab vtraque ſphęra diſtās. Quocircà ſi in F viſus conſtituatur, atq; ab eo radij profluant, qui vtrumque circulum contingant, maiorem quidem in A & B, minorem verò in



E C & D, ſic vt pars maioris viſa ſit A E B, minoris autem C E D: hanc dico ad vniuerſum ſuæ ſphæræ ambitum maiorem proportionem habere, quàm habeat A E B ad totam ſuæ ſphæræ peripheriam.

Excitis namque ex vtriuſq; circuli centro ad loca contactuum rectis lineis H A & H B; item G C & G D: quoniam in triangulis F A H & F C G recti ſunt anguli F A H & F C G per 18. tertij Euclidis, erunt duo reliqui anguli vnius duobus reliquis alterius æquales. Siquidem cùm per 32. primi Euclidis, cuiuſque trianguli tres anguli pares ſint duobus rectis; vno vtrimque ſublato recto, reliqui vtrimque vni recto pares ſint neceſſe eſt, ac proinde inter ſe æquales: at angulus C F G minor eſt A F H angulo vt pars toto: igitur

F per communem notionem C G F angulus angulo A H F eſt maior. Sed eodem modo angulus D G F angulo B H F maior oſtendi poteſt: igitur totus C G D toto A H B eſt maior.

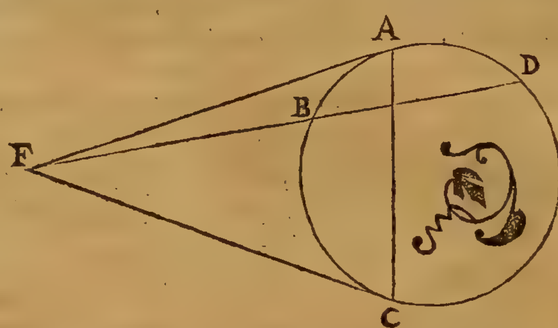
Fiat igitur in maiore circulo angulus I H K æqualis angulo C G D: ductis nimirum I H & H K quæ ab C G & G D æquè diſtent: quoniam in eodem circulo maior eſt angulus I H K angulo A H B, vt iamiam eſt demonſtratum, erit quoque arcus I E K arcu A E B maior per 33. ſexti Euclidis. Quare per 8. quinti Euclidis, maiorem proportionem habebit peripheria I E K ad totum maioris circuli ambitum, quàm A E B ad eumdem. Sed vt I E K ad totum ambitum maioris circuli, ita ſe habet C E D ad totum ambitum circuli minoris: cùm enim æquales poſiti ſint anguli I H K & C G D, erunt & ad circumferentias conſtituti anguli I M K & C L D æquales, vtpote dimidij priorum, qui ad centra G &

& H terminantur per 20. tertij Euclidis. At anguli I M K & I E K duobus rectis ſunt A
æquales, vt quoque C L D & C E D per 22. tertij Euclidis: ablatis igitur illis qui ad M & L protenduntur, relinquentur I E K & C E D æquales per vulgatum axioma. Quare ſegmenta I E K maioris circuli, & C E D minoris, ſimilia ſunt inter ſeſe per 10. definitiodem tertij Euclidis. Vt igitur arcus I E K ad totum maioris circuli ambitum, ſic C E D arcus ad totum ambitum minoris. Itaque maiorem proportionem habet C E D pars viſa minoris ſphæræ, quàm A E B pars viſa maioris, ad totum ſuæ cuiuſque ſphærę ambitum; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XCIII. THEOREMA. B

Sphæricæ ſuperficies ſiue concauæ ſiue conuexæ è longinquo ſpectatæ, planæ videntur.

SIT ſphæra A B C D, cuius ſpectata portio conuexa ſit A B C, concaua verò A D C, ad quas radij pertineant F A, F C, & F B D, ab oculo educti F infinitè diſſito: quoniam igitur ob immoderatã diſtantiam viſus non dignoſcit linearum F A & F B inæqualitatem, ſed pares apprehendit per 3. huius; videtur omnino B in eadem plana ſuperficie eſſe conſtitutum, in qua & A: ſic & C in eadem eſſe videtur ſuperficie, in qua A & B. Demum, cùm nec diſtantiarum F D & F B diſcrimen percipiatur ob nimiam diſtantiam, videbuntur D & B, ac omnia ſimul puncta vtriuſque peripheriæ, cauæ ſcilicet & conuexæ, in vna eademque plana ſuperficie conſtituta eſſe: planæ itaque videntur, quod erat propoſitum. C



Eodemque modo ſuperiùs propoſitione 57. huius oſtendimus, circularem perimetrum ex immenſa intercapedine rectam lineam apparere, ſi oculus in eodem plano ſit, in quo & circulus. Ea namque vis ineſt diſtantiæ infinitæ, quòd ea quæ plus minúſve diſſident, non diſcriminet. Igitur corporum eminentiæ ac profunditates ex infinita diſtantia diiudicari non poſſunt, vt lib. 3. propoſitione 19. oſtendimus: atque ea propter planæ apparent; quod modò propoſitum fuit. D

Hinc nonnullæ conſequuntur inſignes hallucinationes in iis rebus quæ è longinquo ſpectantur. Atque in primis in cælo ipſo, cuius obiectam nobis cauitatem cùm oculis minimè aſſequamur, planum ipſum aſpectui videtur. Atque ita rem ſe habere, vt videtur, forſitan mens etiam concluderet, niſi aliundè deprompta euidens ratio quęſtionem dirimeret, perſuaderetque cælum ſphæroides habere ſchema, idque adeò perfectum, E Platone teſte, nihil vt effici poſſit rotundius. Ita quoque ſolis ac lunæ orbes plani intuentibus videntur: nam propter diſtantiæ immenſitatem qua diſtant à nobis, prominens illorum conuexitas non dignoſcitur.

PROPOSITIO XCIV. THEOREMA.

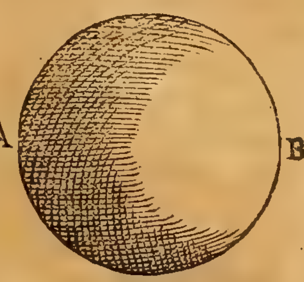
Superficies tum concauæ tum conuexæ ex interuallo ſpectatæ, non rarò conuerſæ apparent. F

IN auguſtioribus ædificiorum ſtructuris, præſertim in munitionibus ac propugnaculis, ſubinde videre eſt parietibus infixos globos, ſiue quos hoſtium tartareus puluis aliquando reipſa immiſit, ſiue quos humana induſtria poſuit, ad repræſentandos hoſtiles impetus, quos aliquando ſuſtinuerunt: ſubinde etiam iiſdem in locis videre licet exciſas ſcrobes, ceu loca è quibus emiſſitij tormentorum globi aliquando exciderunt. In aſpectu autem harum ſuperficierum, ſiue extantium, ſiue excauatarum, non rarò aſpectus è longinquo deluditur, cùm id quod cauum eſt, elatum arbitratur, & è conuerſo.

Erroris vna quidem cauſa eſt interualli longinquitas, qua ab eis ſpectator diſiungitur, vt

A vt ſuprà oſtendimus: hac enim caui conuexiq; diuerſitas non dignoſcitur. Altera verò
vmbrarum in vtriſque, cõcauis ſcilicet conuexiſque, ſimilitudo, quæ facillimè imponit,
dum minùs attenditur qua ex parte lumen proueniat. Verùm hoc diſcriminis intereſt,
quòd in concauis vmbra ad eamdem ſit partem, ex qua lumen affulget; in conuexis autem pars opaca auerſa ſit, atque in oppoſitum proiecta.

Vt ſi propoſita figura A B vmbram oſtendat ad partem A,
lumenque ex eadem parte A prouenire deprehendatur, euidens argumentum erit, concauum eſſe id quod intra A B
circulum apparet. Si verò ex parte B lumen adſpiret, con-
B uexum eſſe apparens ſchema A B conuincetur.



In picturis etiam naturæ æmulis haud abſimilis error interdum accidit, etiam in moderata, at verò non minima diſtantia, ſcilicet ex ſola luminis ignoratione. Sit, exempli gratia, idem quod ſuprà in plana tabula depictum circulare ſchema A B, altera parte ſcilicet A adumbratum: quoniam tabula, qua id cõtinetur, plana eſt; iam ex ea id habetur, quod priùs ex infinita intercapedine, nempe vt tam conuexa quàm concaua ſuperficies plana videatur. ex vmbra verò extare vel depreſſa eſſe eadem obiecta ſuperficies indiſcriminatim cognoſcitur. Si ergo ex parte A lumen affulgere putetur, caua eſſe ipſa ſuperficies colligetur; extare verò,
C ſi ex parte B lumen prouenire exiſtimetur: at ſi non qua exiſtimatur, parte lumen emicet, falli intuentem neceſſe eſt: nam quod extat, depreſſum; aut quod depreſſum eſt, extare arbitrabitur.

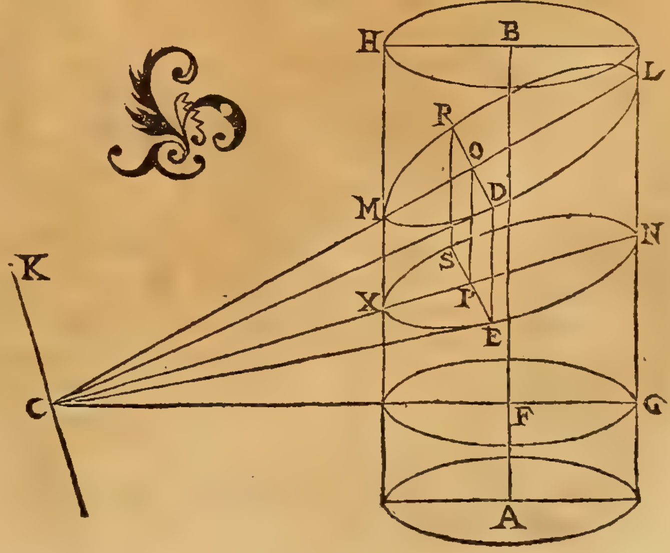
CYLINDRVS.

NON *Sphæræ modò, verùm etiam Cylindro, & Cono, ac ceteris corporibus vniuerſis conuenit, eam quæ ſpectatur portionem radiis tangentibus comprehendi. Cùm enim tangentes lineæ extremæ ſint illarum omnium, quæ ab vno eodemque ſigno (in quo oculus poſitus eſſe intelligatur) ad*
D *propoſitũ corpus duci poſſunt; perſpicuè ſequitur, eam corporis partem quæ videtur, tangentibus vndique radiis contineri. In hac enim parte nullum punctum reperire eſt, à quo recta linea ad oculum duci non poſſit, per quam proinde aſpectabilis forma rectà efferatur. Ceterùm pleniorem huius rei demonſtrationem vide propoſ.* 80. *libri huius, vbi hanc eamdem proprietatem in Sphæra oſtendimus: quam modò iis quæ de Cylindri & Coni aſpectu dicturi ſumus, tamquam communem hypotheſin, præmittimus.*

LEMMATION.

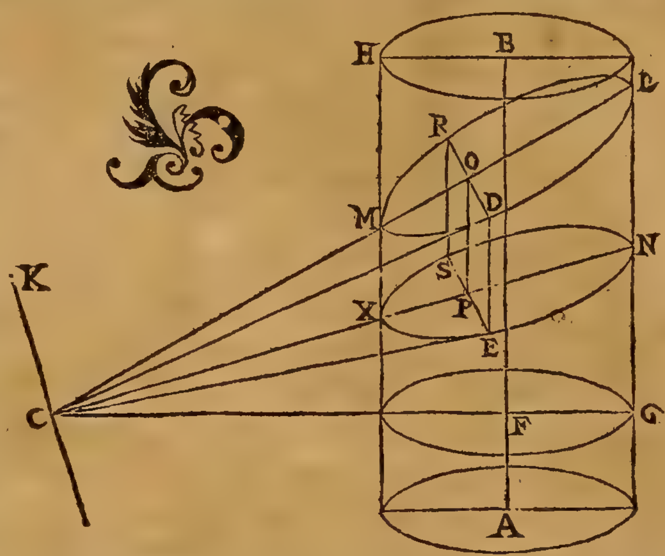
E *Quæ ab oculo ad cylindri ſuperficiem tangentes educuntur, ex vtraque parte omnes in rectis lineis tactiones faciunt.*

HÆC propoſitio ex illa vniuerſali theſi, quam Serenus libro primo propoſitione 29. demonſtrat, deſumpta eſt, atque ad aſpectum quo cylindrus cernitur traducta; qua-
F re eodem ferè quo illa modo demonſtrabitur.



Eſto cylindrus cuius axis A B; ab externo verò puncto C radij ducantur C D & C E cylindrum contingentes ex eadem parte in D & E: dico D & E in vna recta linea ſuperficiei cylindricæ conſtituta eſſe. Ab eodem namque puncto C ad axem A B perpen-

dicularis agatur C F, & per C F extendatur planum æquidiſtans baſi A, quod faciet in cy- A
lindro ſectionem circulum circa centrum F: & per axem B F parallelogrammum extenſum fingatur G H: ipſi verò F C ad rectos angulos ducatur C K in eodem exiſtens plano cum baſi F; & per C K & vtramque ipſarum C D & C E plana ducãtur cylindrum ſecantia, quæ in cylindri ſuperficie faciant lineas L D M & N E X. Diametri igitur ſectionum ſunt L M & N X, ad quas rectis angulis applicentur D O & E P, quæ in alteram partem ſectionis producantur ad R & S. B

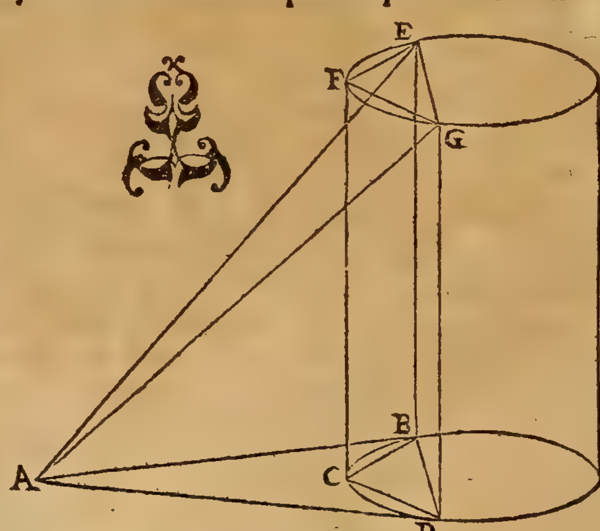


Itaque quoniam C D contingit peripheriam L D M R in puncto D, & huiuſmodi ſectio cylindri oſtenſa eſt ellipſis ab eodem Sereno libro primo propoſit. 16. erit vt L C ad C M, ita L O ad O M per 36. primi Apollonij: & eadem ratione vt N C ad C X, ita N P ad P X. Eſt autem N L ipſi M X C
æquidiſtans ex hypotheſi: quare vt L C ad C M, ita N C ad C X; & propterea vt L O ad O M, ſic N P ad P X per 11. quinti Euclidis. Linea igitur O P vtrique ipſarum L N & M X parallela erit per 2. ſexti Euclidis. Rurſus quoniam C K ipſi C G, & hæc ipſi G L ad rectos ſunt angulos, eadem C K ipſi quoque L C ad rectos angulos erit per 15. lemma huius: quare D O & E P eidē C K parallelæ erũt per 29. primi Euclid. ac proinde etiam inter ſe per 30. primi Euclid. Quocircà ſi per eas planum ducatur, hoc ſecabit planum L X ſecundùm rectã lineam O P per 3. vndecimi Euclid. atque ita erit planum P E D O æquidiſtans plano alicui eorum quæ per A B ducta ſecant G H. Planum igitur P E D O ſectionem facit in cylindro parallelogrammum, vt oſtendit idem Serenus propoſitione 3. libri primi; & linea E D eſt communis ſectio ipſius & ſuperficiei cylindri: igitur E D eſt re- D
cta linea, ſicque fiet demonſtratio in S R. Quæ itaque ab oculo ad cylindrum educuntur radioſæ lineæ, ex vtraque parte omnes in vnius parallelogrammi rectis lateribus tactiones efficiunt; quod fuit propoſitum demonſtrare.

PROPOSITIO CXV. THEOREMA.

In cylindro æquales ſunt omnium circulorum portiones, quas vnicus aſpectus comprehendit.

SIT oculus A, atque in cylindro vnius circuli ſpectata portio B C D: ſi alius E
quicumq; circulus in cylindro deſignetur, vt E F G, dico portionem eius, quæ ex loco A cernitur, ipſi B C D æqualem eſſe. Ex B namque & D rectæ erigantur lineę per cylindri longitudinem B E & D G: quoniam in his lineis radij omnes ab A emiſſi cylindrum ex vtraque parte cõtingunt per proximum lemmation, erit E F G pars viſa circuli nouiſſime deſignati. Itaque aſſumpto in ſegmento B C D quolibet alio puncto, puta C, recta ab eo ad ſegmentum E F G perducatur, quę illi occurrat ad ſignum F, iunganturque C B, C D, E F, F G. F



Cùm parallelę ſint atque etiam inter ſe æquales B E, C F, & D G, erunt quoque E F ipſi B C, & F G ipſi C D parallelæ per 33. primi Euclidis: quare per 10. vndecimi Euclidis

æquales

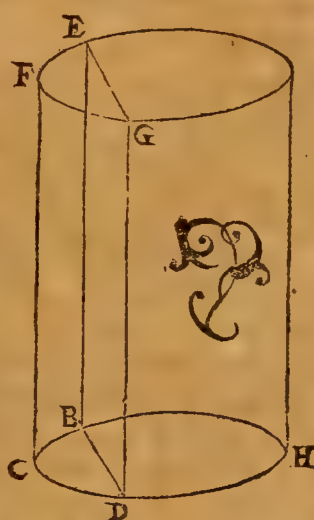
A æquales erunt anguli E F G & B C D: atque ea propter ſimilia ipſa circulorum ſegmenta per 10. definitionem tertij Euclidis. Cumque rurſus parallelæ & æquales ſint B E & D G, erit E G ipſi B D æqualis per eamdem 33. primi Euclidis: ſed per 24. tertij Euclidis ſuper æqualibus rectis lineis ſimilia circulorum ſegmenta ſunt inter ſe ęqualia: igitur circulorum portiones E F G & B C D, quę ex A ambę conſpiciuntur, inter ſe ſunt æquales. Atque eodem modo ceteræ omnes: ſiquidem vna omnium eſt demonſtratio. Patet itaque id quod initio fuit propoſitum, quodque demonſtraſſe oportuit.

B

PROPOSITIO XCVI. THEOREMA.

In cylindro vt ſe habet circuli portio quæ videtur, ad eam quæ latet; ſic viſa ſuperficies cylindri ad non viſam.

In cylindro F H eſto circuli portio quæ videtur B C D, ea autem quæ latet B H D: dico quemadmodum B C D ad B H D, ita eſſe cylindricæ ſuperficiei partem, cui B C D adiacet, quæque videtur, ad reliquam quæ obliteſcit.

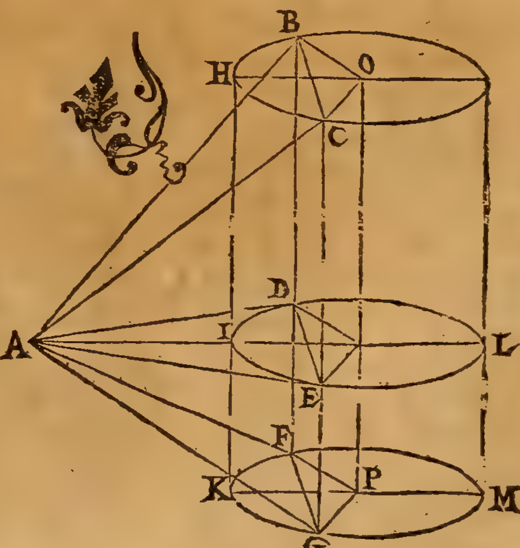


C Cùm enim ex circumuolutione rectanguli circa alterum quieſcens latus cylindrus originem ducat, ipſius quidem rectanguli planum cylindri ſolidum progignit: at ſuperficiem præter baſes, alterum illud latus, quod quieſcenti opponitur; cuius ſingula puncta in orbem acta ſingulos producunt circulos: igitur quemadmodum hoc latus punctis conſtat, atque illorũ quodammodò multitudine completur; ſic quoque cylindrum nil pęnè eſſe aliud dixeris, quàm ordinatam quamdam plurimorum circulorum aggregationem, ita coniunctorum, vt nec ſpatio aliquo àb inuicem diuellantur, nec D inter ſingulos quidquam, quod circulus non ſit, intercedat. Itaque cùm per ſuperiorem propoſitionem æquales ſint omnium circulorum portiones, quas oculus vnico aſpectu complectitur, vna erit omnium illorum ad eam partem, quæ occultatur, proportio; eademq; & viſæ ſuperficiei cylindri ad non viſam ratio erit. Quare vt ſe habet circuli portio, quæ videtur ad eam quæ latet, ſic viſa ſuperficies cylindri ad reliquam quæ occultatur; quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO XCVII. THEOREMA.

Pars cylindri viſa oppoſitis parallelis circumſcribitur.

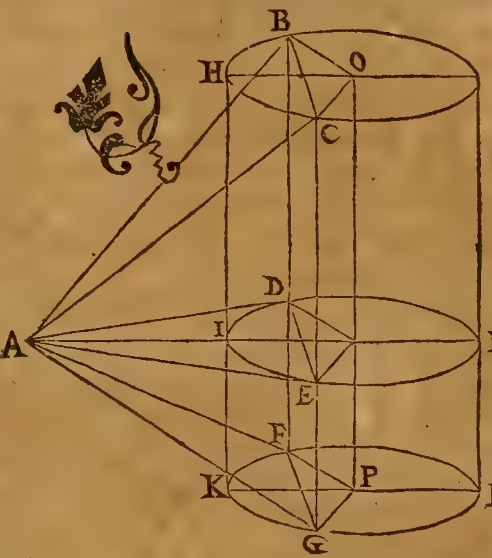
E Esto enim B H C F K G ea cylindri portio quam oculus ex A contuetur: quoniam B F & C G in quibus radij optici cylindrum vtrimque attingunt, rectæ ſint lineæ per ſuperius lemmation, ſi per has & axem plana extendantur B O P F & C O P G, erunt B O & F P, item C O & G P, nempe communes ſectiones planorũ ac baſium F cylindri, æquales per 16. vndecimi Euclidis: ſed B O & F P, item C O & G P ſunt inter ſe æquales, vtpote æqualium circulorum ſemidiametri: igitur per 33. primi Euclidis B F ipſi O P, & C G eidem O P ſunt parallelæ. quare inter ſeſe parallelæ erunt per 30. primi Euclidis. Sunt verò & B C, F G, vtpote parallelarum baſeon communes interſectiones, inter ſe parallelæ. Itaque pars cylindri quæ ſpectatur, oppoſitis parallelis circumſcribitur; quod erat propoſitum demonſtrare.



PROPOSITIO XCVIII. THEOREMA. A

Cylindricæ ſuperficiei vno oculo extrinſecus aſpectatæ minus medietate apparet.

AB oculo A per cylindri axem O P perpendicularis agatur A L pertranſiens cylindri ſuperficiem in I & L: ac circum I L circulus ductus intelligatur D I E L baſi parallelus: quod fieri poſſe B perſpicuum eſt, quia I L iuxtà ac K M ipſi axi ad rectos ſunt angulos, ac proinde ambæ inter ſe parallelæ per 29. primi Euclidis.

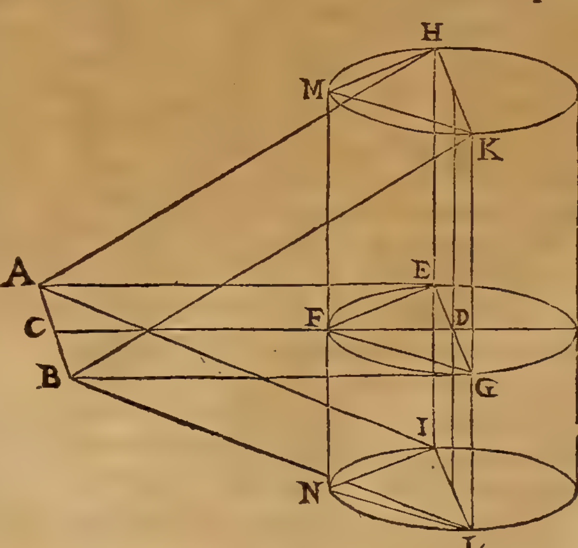


Deinde ab eodem oculo A radij proſiliant, qui circulum per I L animo conceptum tangant in D & E; ac eodem modo ad reliquam cylindri ſuperficiem radij deſtinentur, è quibus bini ſingulos circulos baſi parallelos hinc inde contingant, nempe A B & A C circulum B H C in B & C; & A F ac A G C circulum F K G in F & G. Itaque dico portionem cylindri viſam, quam planum B C G F à non viſa dirimit, medietate minorem eſſe. Sunt enim B F & C G, in quibus radioſę ſuperficies A B F & A C G cylindrum contingunt, rectæ lineæ, ac etiam inter ſe parallelæ per proximè antecedentem propoſitionem; ſunt verò & æquales, propterea quòd cylindrus ex circumuolutione rectanguli circum quieſcens alterum latus productus ſit per 21. definitionem vndecimi Euclidis. Itaque per 33. primi Euclidis erunt quoque B C & F G inter ſe æquales: at circuli B H C & F K G æquales ſunt per eamdem cylindri definitionem: igitur per 28. tertij Euclidis æqualia ſunt circulorum ſegmenta B H C, D I E, & F K G: ſed portio D I E per 60. huius ſemicirculo D minor eſt: itaque & reliquæ ſpectabiles circulorum portiones, quas ſeptum B G à non viſis diſcriminat, ſemicirculis minores ſunt. Cumque ex eiuſmodi circulorum ſegmentis tota cylindri pars, quæ ſpectatur, conſiſtat, perſpicuè concluditur id cylindri quod videtur, medietate minus eſſe; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XCIX. THEOREMA.

Si diſtantia oculorum æqualis fuerit cylindri diametro, ſemicylindri conuexum videbitur: ſi maior, maius; ſi minor, minus. E

ESTO oculorum diſtantia A B, è cuius medio C axis communis opticus C D ad cylindri axem rectis incedat angulis, ac per C D planum mente concipiatur E F G baſi parallelum. quod fieri quidem poſſe haud dubium eſt, cùm per 29. primi Euclidis C D alicui dimetienti baſis ſit parallela. Erit ergo planum E F G circulus, cuius centrum D per 5. primi Sereni. Per D verò alia agatur dimetiens E G ipſi A B centra viſuum connectenti parallela per 31. primi Euclidis: atq; eius extrema centraque oculorum A & B iungantur rectis lineis E A & G B, quæ radiorum opticorum ſubeant vicem. F

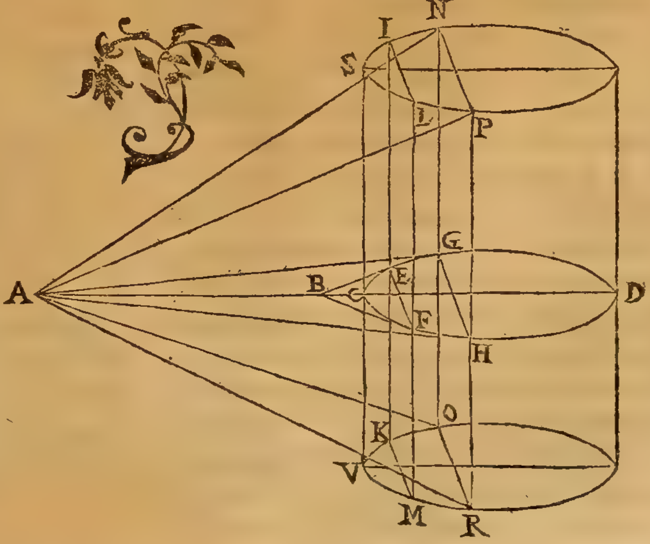


Cùm

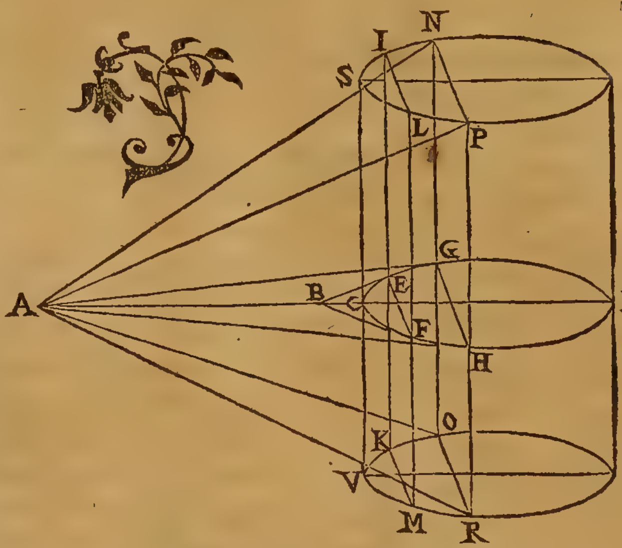
A Cùm ergo parallelæ ſint atque etiam æquales A B & E G, erunt & A E, B G æquales &
parallelæ per 33. primi Euclidis, & anguli A C D, E D C, itemque A E D, C D E duobus re-
ctis pares per 29. primi Euclidis: at A C D rectus eſt per communis axis optici defini-
tionem, quæ 5. eſt libri ſecundi: igitur & C D E rectus eſt, ac proinde & A E D rectus. Ea-
demque ratione B G D quoque rectus eſſe probabitur: itaq; A E & B G circulum contin-
gunt in E & G per 16. tertij Euclidis. quare pars circuli viſa E F G ſemicirculus eſt.
Iam ab vtroque viſu radij ad cylindri latera promittantur, ab A quidem A H & A I; à
B verò B K & B L: erunt igitur H E I & K G L in quibus tactiones fiunt, rectæ lineę per ſu-
perius lemmation, eædemque tum inter ſeſe, tum ipſi M F N parallelæ. Sunt verò & ei-
B dem M F N æquales per cylindri definitionem: is ſiquidem ex rectanguli circa quieſcens
alterum latus circumuolutione efficitur. Itaque quæ ipſas H E & M F connectunt, H M
& E F inter ſe ſunt æquales per 33. primi Euclidis; ac proinde per 28. tertij æquales ſunt,
qui ipſis inſiſtunt, arcus H M & E F: ſed eodem modo arcus M K & F G æquales oſtenden-
tur. Compoſiti igitur H M K & E F G æquales conuincuntur per commune axioma: at
enim E F G ſemicirculus eſt, per iam factam demonſtrationem: quocircà & H M K, ſi-
milique probandi ratione & I N L, ceterorumque omnium circulorum ſpectatæ por-
tiones ſemicirculis æquales erunt. E quibus cùm ea cylindri portio confletur, quæ ſub
aſpectum cadit, probatum relinquitur, ſi oculorum diſtantia æqualis fuerit cylindri dia-
metro, dimidium cylindri conuexum ſpectari; quod erat propoſitum.
C Si verò maior ſit oculorum diſtantia A B cylindri diametro, eodem modo quo ſuprà
propoſ. 86. & 87. huius oſtendemus E F G ſemicirculo maiorem eſſe; minorem verò, ſi
diſtantia oculorum A B ipsâ dimetiente cylindri minor fuerit. Quapropter cùm, vti
iam demonſtratum eſt, ipſi E F G æquales ſint circulorum portiones H M K & I N L, ac
etiam ceteræ omnes, quas planum H E G L reſcindit; palàm eſt, ſi maior extiterit oculo-
rum diſtantia dimetiente cylindri, maiorem eius portionem ſub aſpectum produci:
minorem verò, ſi ea minor fuerit; quæ omnia accuratiùs quidem demonſtraſſe oporte-
bat, ſed ea vti perſpicua Lectori colligenda relinquimus.
Porrò quæ hactenus dicta ſunt, tum ſolùm vera eſſe intelligantur, cùm per D recta
E G diſtantię oculorum parallela atque ipſi axi ad rectos duci poteſt angulos. Aliàs enim
D propter aſpectus obliquitatem fiet, vt licet A B diametro cylindri ſit æqualis, minor ta-
men medietate portio ea ſit, quæ de conuexa cylindri ſuperficie conſpicitur. Nam pla-
num per A B actum, axemque ſecans in D, faciet cum parallelogrammo H L quod per
axem ducitur, communem ſectionem E G ad eumdem cylindri axem obliquam, ideoq;
in cylindro ellipſin progignet E F G per 16. prop. 1. lib. Sereni, cuius maxima quidē dia-
metrus E G erit, minima verò quæ huic ad normam adiungetur. Quare obliqua oculo-
rum conſtitutione media pars cylindri videbitur, ſi A B ipſi E G parallelę æqualis fuerit.

PROPOSITIO C. THEOREMA.

E *Aſpectu appropinquante cylindri conuexo, minus quidem eſt quod apparet, videtur autem maius eſſe.*



PER cylindri axem
recta traijciatur
A D, rectos cum
axe angulos effi-
ciens, ipſiuſq; cy-
lindri ſuperficiem penetrans in
punctis C & D, viſuſque in ipſam
F A D incedat, ſitque nunc in A
remotior, nunc in B propin-
quior. Per C D verò planum
actum intelligatur baſi paralle-
lum, quod proinde circulus erit
diametrū habens C D: hic ſiqui-
dem per cylindri axem tranſ-
it: quare & per circuli ipſius
centrum. Axis namque ea recta



linea definitur, quæ omnium circulorum centra peruadit.

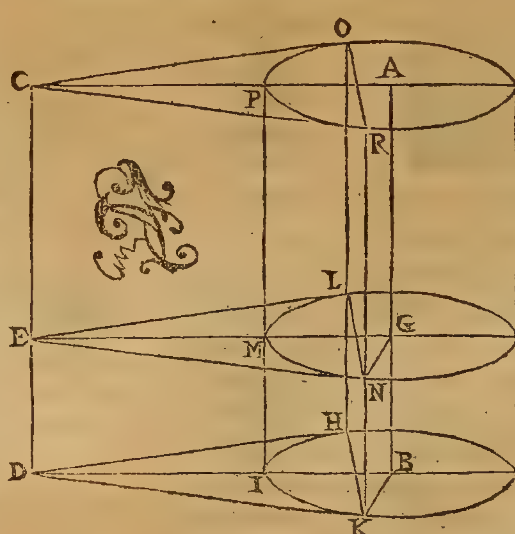
Quoniam ergo A & B in eodem ſunt plano, in quo & circulus G C H D, viſu in B conſtituto minor circuli portio aſpectui patet, quàm ſi in A oculus tranſportetur per 83. huius. Sit itaque pars ex B ſpectata E C F; ex A verò G C H, ac per extrema linearum E F & G H rectæ in longitudinem cylindri extendantur I K, L M, N O, & P R, in quibus radij ab A & B educti cylindrum contingunt per ſuperius lemmation, ac proinde cylindri portiones, quæ obtutui patent, definiunt. Cùm verò vti in præcedente propoſitione oſtenſi ſunt arcus H M K & I N L ipſi E F G æquales: ita hîc oſtendi æquales poſſint I S L & K V M ipſi E C F; itemque N S P & O V R ipſi G C H, erit cylindri portio I S L K V M, quæ ex B propinquiori loco conſpicitur, minor ipsâ N S P O V R, quæ ex A loco remotiore; quod erat propoſitum demonſtrare.

Quòd autem maior eſſe videatur cylindri pars quæ ex B cernitur, quàm quæ ex A, licet illa minor reipſa ſit, eodem prorſus modo poterit demonſtrari adiuuante 84. propoſitione huius. Cùm enim palàm ex ea iam ſit portionem E C F videri maiorem quàm G C H, quòd angulus E B F angulo G A H oſtenſus ſit maior; ſequitur & totum id, quod de cylindri conuexo ex B conſpicitur, illo maius videri quod cernitur ex A. Nam, vt ſæpiùs iam dictum eſt, totus cylindrus ad viſam partem ita ſe habet, quemadmodum tota baſis ad baſis partem quæ videtur; & vt pars baſis ad partem baſis, ſic pars cylindri ad cylindri partem: cui quoque adſtipulatur 11. propoſitio duodecimi Euclidis. Igitur ſi maior apparet E C F ex B quàm G C H ex A, proportione quadam tota cylindri pars, quam E C F ceu baſis ſuſtinet, quęque ex B videtur, maior apparet ea portione cui G C H ſubſternitur, & quæ ex A ſpectatur.

PROPOSITIO CI. THEOREMA.

Si viſus per lineam axi parallelam incedat, æqualem ſemper cylindri portionem complectetur.

Esto cylindri axis A B, cui parallela ponatur C D, per quam oculus incedat, & nunc in C, nunc in E, nunc in D pauliſper ſubſiſtat demonſtrationi noſtræ obſecuturus: ex C, E, & D verò rectè ducantur lineæ axi normales C A, E G, & D B, centriſque A, G, & B, per cylindri ſuperficiem circuli deſcribantur, qui æquales quidem inter ſe erunt per cylindri definitionem, axiſque his omnibus ad rectos inſiſtet angulos.



Si itaque ex D radij porrigantur, qui cylindrum contingant in circulo ex B deſcripto ad ſigna H & K, erit pars circuli viſa H I K. Et ſi ex H & K rectæ lineæ per cylindri longitudinem explicentur, quę reliquos circulos ſecent in L, O, R, & N; quoniam radij omnes ex D ad cylindrum educti in rectis lineis tactiones faciunt per ſuperius lemmation, erit pars cylindri ex D viſa ea, quam planum O K à non viſa diſterminat æquis conſtans

circu-

A circulorum ſegmentis. Cùm enim per 97. huius parallelæ ſint H L & K N, ipſæque inter ſe æquales, vt ex cylindri definitione colligi poteſt, erunt & H K & L N æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis. Quare per 28. tertij Euclidis æqualia erunt circulorum ſegmenta H I K & L M N: eodemque modo & O P R, quippe cùm parallelæ & æquales quoque ſint O L & R N.

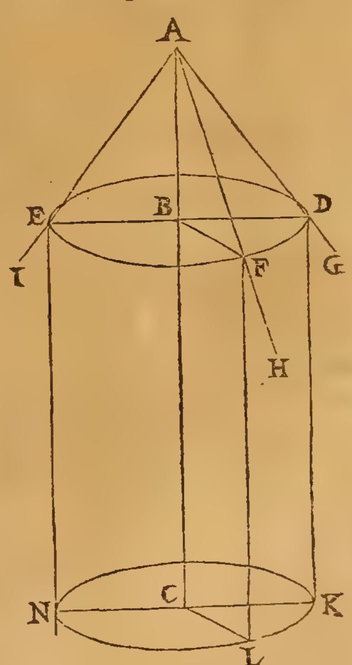
Iam verò ſi aſpectus in E tranſmutetur, oſtendendum eſt eamdem circuli portionem L M N ex E videri, quæ ex D conſpiciebatur. Cùm enim parallela poſita ſit E D ipſi G B; & E G iuxtà ac D B applicitæ ſint ad rectos ipſi B G angulos, erunt & D E G, E D B anguli recti per 29. primi Euclidis. Igitur rectangulum eſt E G B D. Quare & ipſum eſt parallelogrammum per 28. primi Euclidis. B Ac proinde quæ ex aduerſo ſunt latera E D & G B inter ſe ſunt æqualia per 34. primi Euclidis: ſed eidem G B æqualis & parallela eſt N K per cylindri definitionem: igitur N K ipſi quoque E D æqualis & parallela eſſe conuincitur; æqualis quidem per communiſſimam notionem, parallela verò per 30. primi Euclidis: ideoque per 33. primi Euclidis & E N ipſi D B parallela eſt, iunctiſque N G & K B, erunt per eamdem 33. primi Euclidis & ipſę N G, K B parallelæ, quòd ſcilicet æquales & parallelas connectant N K & G B. Quocircà æquales erunt anguli E N G & D K B per 10. vndecimi Euclidis: ſed D K B rectus eſt per 18. tertij Euclidis, quòd D K circulum contingat in puncto K: itaque & E N G rectus erit. Atque ea propter per 16. tertij Euclidis, E N circulum contingit in N. Eodem verò modo E L circulum tangit in L: igitur C eadem eſt circuli portio L M N, quæ ex E videtur, & quæ ex D. Sic quoque eadem erit O P R viſa ex C, quæ ex E & D. Quare eadem ex omnibus his locis cylindri portio cernitur. ſiquidem qualis videtur pars circuli, talis & cylindri. Perſpicuum igitur eſt, ſi viſus per lineam axi parallelam incedat, æqualem ſemper cylindri portionem videri; quod demonſtraſſe oportuit.

PROPOSITIO CII. THEOREMA.

Viſu cum axe cylindri in rectam lineam incidente, ſola conſpicua eſt baſis.

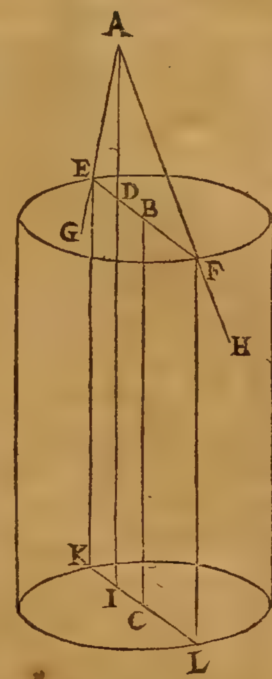
D

CYLINDRI axis eſto B C, & qui ab oculo A ad B radius procidit opticus, rectam lineam cum B C efficiat: dico è cylindro nil præter baſin D F E oculo A ſpectabile eſſe. Ab A namq; ad circumferentiam D F E radij quotcumque euocentur A D, A F, & A E, qui vlteriùs producantur in G, H, & I: quoniam axis B C ad baſin D F E rectus eſt, per definitionem 21. vndecimi Euclidis, & cum eo linea A B vnam rectam efficit, erit & A B ad baſis planum recta. Quare recti erunt anguli A B D, A B F, & A B E per 3. E definitionem vndecimi Euclidis. Ex quo vlteriùs efficitur per 32. primi Euclid. angulos B D G, B F H, & B E I rectis eſſe maiores. à quibus proinde ſi recti demãtur B D K, B F L, & B E N, relinquentur acuti G D K, H F L, & I E N: quorum latera quantumlibet producta, cùm in pluribus quàm vno in puncto ſecare ſe nequeant, congrediantur autem in D, F, & E; conſequens eſt vt radiis A D, A F, & A E nil omnino de cylindro præter D, F, & E attingi poſſit. idemque in reliquis eodem modo demonſtrari poteſt. Perſpicuum eſt igitur viſu cum axe cylindri in rectam lineam incidente ſolam baſin ſpectabilem eſſe. F



Et quamuis ſi oculus per lineam C B verſus B infinitè protractam incedat, anguli G D K, H F L, & I E N mutentur, ac oculo obſiſtente minuantur; numquã tamen eueniet, vt radij ab oculo ad D, F, & E ducti, ipſas D K, F L, & E N non ſecent: erunt ergo ſemper anguli aliqui ex radiis opticis & cylindri lateribus D K, F L, & E N conſtituti: quo fiet, vt radij optici ambitum baſis cylindricæ præteruecti, latera cylindri numquam attingant. Quare viſu cum axe cylindri producto incidente, nil præter baſin conſpicuum eſt; quod erat demonſtrandum.

Poteſt hoc ipſum theorema vniuerſaliùs hoc modo pro- A
poni: Viſu normaliter in baſin cylindri incidente, nil præ-
ter baſin ſpectari poteſt.

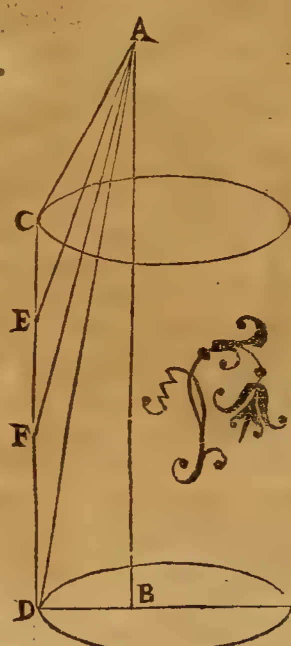


Opticus radius prolapſus à viſu A normaliter in baſin cylindri incidat, ſiue ad ſignum B, vt priùs, ſiue ad aliud quodcumque, puta D. Aſſumptis verò in baſis perimetro quotcumque punctis puta E & F, ad hæc ex D rectæ ducantur lineæ D E & D F: quoniam igitur anguli A D E & A D F recti ſunt per 3. definitionem vndecimi Euclidis, erunt per 32. primi Euclidis D E G & D F H rectis maiores. è quibus ſi au-
ferantur D E K & D F L, recti illi quidem per cylindri defi- B
nitionem, relinquentur G E K & H F L rectis minores: quorùm latera cùm in E & F concurrant, indeq; à cylindri ſuperficie longiùs ſemper abducantur; fieri nequit, vt radiis A E vel A F vlla cylindri pars, excepta baſi, conſpiciatur; ſed neque vllis aliis radiis id fieri poterit, quòd idem in ceteris quibuſcumq; radiis demonſtrando probari queat, ob communem omnium rationem iam explicatam. Palàm eſt igitur viſu normaliter in cylindri baſin incidente, nil eius præter baſin ſpectari poſſe; quod erat demonſtrandum. C

PROPOSITIO CIII. THEOREMA.

Si radius opticus, qui vel axi parallelus eſt, vel eamdem cum ipſo rectam lineam efficit, intra cylindrum cadat, tota cylindri caua ſuperficies apparet.

SIT viſus A, vnde opticus radius A B axi parallelus intra cylindrum cadat: dico totam cauam cylindri ſuperficiem ad-
ſpectui patentem eſſe. Aſſumpta enim in cy- D
lindri ſuperficie præter baſin recta quapiam linea C D, ad eius extrema ab oculo A radij adiungantur A C & A D: quoniam igitur A C & A D angulum continent, poterit is infinitè diuidi, cùm ſit magnitudo quæpiam: qui verò ipſum diuidunt radij A E, A F, &c. in ſubiectam illi angulo baſin C D incidant neceſſe eſt. Igitur vnumquodque punctum eorum quæ in linea C D inſunt, ſpectari ex loco A poteſt. Idemque intelligendum eſt de ceteris omnibus lineis, quæ in longitudinem cylin-
dri duci poſſunt: eadem enim facilitate ad illarum puncta E
radij ab A poſſunt pertingere; imò eò faciliùs, quò directiùs à viſu A aſpicientur quàm linea C D, in quam viſus maximè ex obliquo incidit. Itaque quia omnes radij, ad ſingula harum linearum puncta attinentia, intra cylindrum cadunt, perſpicuum eſt totam eius cauam ſuperficiem ſpectabilem eſſe; quod erat demonſtrandum.



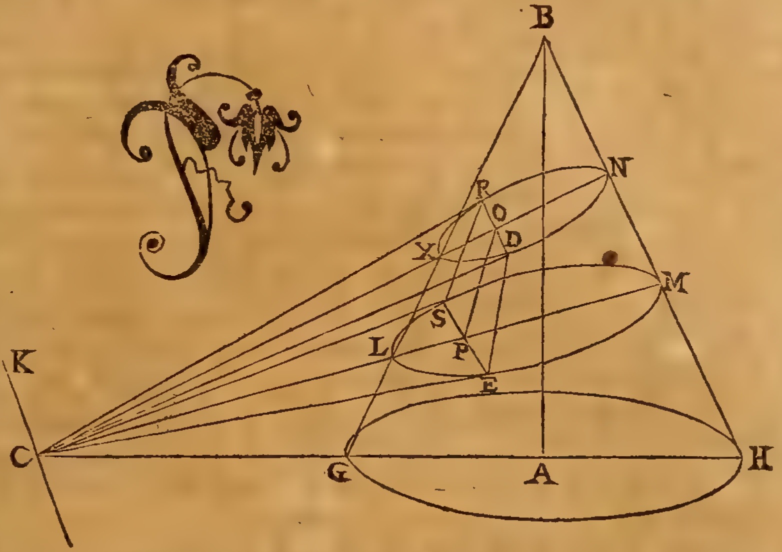
CONVS. F

LEMMATION.

Radij, qui ab oculo ad coni ſuperficiem tangentes euocantur, omnes vtrimque in rectis lineis tactiones faciunt.

HÆC Sereni Antinſenſis eſt propoſitio 32. libri primi de cylindri ſectione. Ex C inquam, vbi eſt oculus, radij educantur C D & C E, conum ex eadem ambo parte contingentes in D & E: dico eam, quæ per D & E in coni ſuperficie ducitur, rectam

A rectam lineam eſſe. Ipſi namque A C ad rectos excitetur angulos C K, quæ in eodem ſit plano cum baſi coni G H. Per C K verò, & vtramque ipſarum C D & C E, quæ conum attingunt, plana extendantur conum ſecantia, quæque in coni ſuperficie faciant lineas N D X & M E L. Sint



B autem ſectionum dimetientes N X & M L, ad quas ordinatim applicentur D O & E P, quæ in alteram ſectionis partem producantur, cum qua conueniant ad ſigna R & S. Itaque quoniam C D contingit peripheriam N D X R in puncto D, & eiuſmodi ſectio coni oſtenſa eſt ellipſis ab Apollonio libro primo propoſit. 13. erit vt N C ad C X, ita N O ad O X per 36. primi

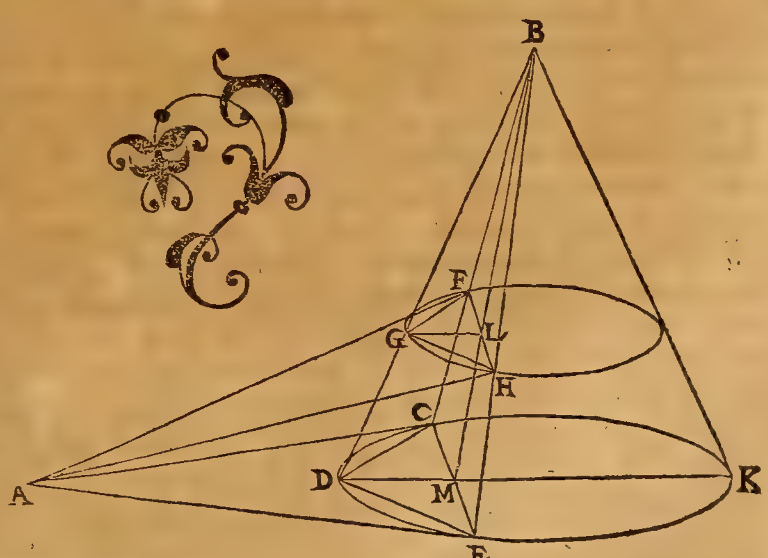
C Apollonij: eademque ratione vt M C ad C L, ita M P ad P L: quare ea quæ P O connectit, producta in verticem coni incidit per ea quæ idem Serenus demonſtrat propoſitione 31. libri primi. Ducatur igitur P O B: quoniam D R & E S ipſi C K ſunt parallelæ, etiam inter ſe parallelæ erunt per 30. primi Euclidis: quare in eodem cum P O plano per 7. vndecimi Euclidis: itaque planum per lineas P O, D R, & E S ductum, ſectionem facit in ſuperficie coni; quod quia per B coni verticem tranſit, erit ea ſectio triangulum per 3. propoſ. libri primi Conicorum Apollonij: quapropter puncta D & E quæ in coni ſunt ſuperficie, erunt & in trianguli latere; quocircà recta eſt linea ipſa D E in coni ſuperficie, ſic & R S. Cumque in ceteris eadem ſit demonſtratio, perſpicuum eſt omnes radios, qui ab oculo ad coni ſuperficiem tangentes emittuntur, vtrimque in rectis lineis tactiones facere;

D quod erat probandum.

PROPOSITIO CIV. THEOREMA.

In cono ſimiles ſunt omnium circulorum portiones, quas oculus vnico aſpectu contuetur.

E ESTO oculus A extra conũ datus, ac circuli vnius ſpectata portio C D E: dico huic proportione ſimiles eſſe quotquot reliquorum circulorũ portiones ſub eumdem aſpectum A cadunt. Sit enim circulus alius quicumque, eiuſq; ſpectata portio F G H, quæ nimirum rectis lineis

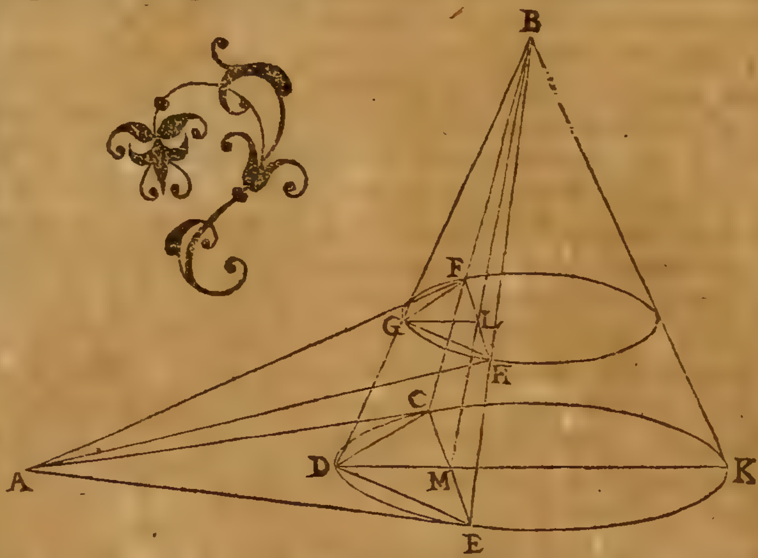


F C B & E B per longitudinem coni ductis intercipitur; hanc ipſi C D E ſimilem eſſe hunc in modum demonſtrabitur:

Secetur conus duobus planis, vno per axem B D K, altero per verticem B, & loca contactuum C & E quo circuli C D E partem viſam à non viſa diſcriminat: quoniam igitur in cono omnes circuli inter ſe ſunt paralleli, vt ex 18. definitione vndecimi Euclidis colligere licet, erunt G L & D M, nempe communes ſectiones plani B D K, & circulorum F G H ac C D E parallelæ per 16. vndecimi Euclidis. eodemque modo erunt parallelę H F

& E C

& E C, ex quo fit primò, vt æquales ſint anguli G L H & D M E per 10. vndecimi Euclidis. A
deinde fit, vt circũ æquales hos angulos proportionalia ſint latera: nimirum in triangulo B M D, vt B M ad B L, ita D M ad G L; & in triangulo B M E, vt eadem B M ad eamdem B L, ita E M ad H L per 4. ſexti Euclidis. quare per 11. quinti Euclidis, vt D M ad G L, ita E M ad H L: ac propterea æquiangula ſunt ipſa triangula D M E & G L H per 6. ſexti Euclidis. Eſt igitur angulus M D E angulo L G H æqualis. Eodemque modo



B

æqualis oſtendi poteſt angulus L G F angulo M D C: itaque totus angulus F G H toto angulo C D E eſt æqualis per communem notionem. Sunt autem ſimilia circulorum ſegmenta in quibus anguli inter ſe ſunt æquales per 10. definitionem tertij Euclidis: igitur ſegmenta F G H & C D E, ac eodem modo cetera omnia, quæ oculus vnico aſpectu contuetur, inter ſe ſunt ſimilia; quod erat demonſtrandum. C

PROPOSITIO CV. THEOREMA.

In cono vt ſe habet vnius circuli portio quæ videtur, ad eam quæ latet; ſic viſa ſuperficies coni, ad reliquam quæ non apparet.

PROPOSITIO hæc eodem prorſus modo demonſtratur, quo nonageſima ſexta propoſitio huius libri. Vt enim cylindrus ex æqualibus, ita conus ex inæqualibus circulis mutuò ſibi ſuperpoſitis conſurgit. Cùm itaque per proximè antecedentem propoſitionem ſimiles ſint inter ſe omnium circulorum viſæ portiones, manifeſtè conſequitur has omnes ad reliquas partes quæ non videntur, eamdem rationem habere: nam per quintam quinti Euclidis, *Si magnitudo magnitudinis fuerit æquè multiplex, atque ablata ablatæ; etiam reliqua reliquæ ita multiplex erit, vt tota totius.* Quod ita in cono locum habet, vt ſi quam rationem habet circulus ad circulum, eamdem habeat pars circuli viſa ad partem circuli viſam: etiam reliqua pars non viſa, ad reliquam quæ non videtur eamdem rationem habeat. Proinde qualis ineſt vno circulo partis viſæ ad non viſam proportio, talis erit ſuperficiei coni viſæ ad reliquam quæ obliteſcit; quod erat oſtendendum. D E

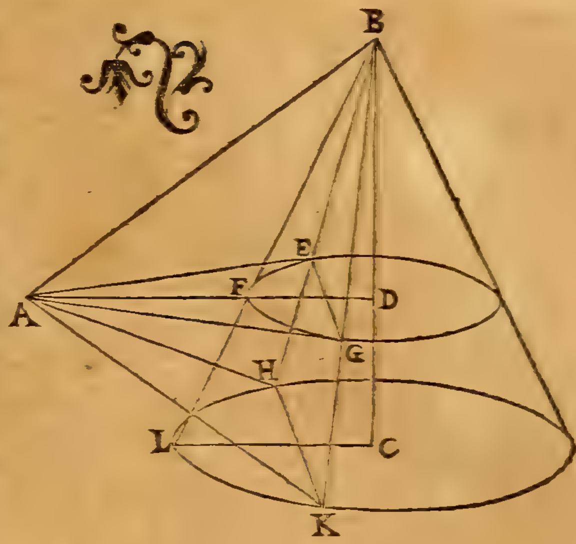
PROPOSITIO CVI. THEOREMA.

Si radius opticus ab externo oculo ad verticem coni deſtinatus cum axe acutum angulum effecerit, minor pars medietate coni videbitur.

SIT oculus in A poſitus, eò inquam loci, vnde eductus ad B verticem coni radius cum axe B C acutum angulum A B C efficiat: nec tamen A B in conum incidat; dico ex A minus quàm medietatem coni ſpectari. F
Ducatur enim A D axi perpendicularis per 12. primi Euclidis (id autem fieri poſſe perſpicuum eſt, propterea quòd A B D angulum acutum eſſe ſuppoſuimus) ac per A D planum extenſum intelligatur baſi parallelum, quod proinde in coni ſuperficie ſectionem producet circulum, cuius centrum D per 4. primi Conicorum Apollonij. Ad hunc ergo circulum ſi radij deſtinẽtur, qui ipſum contingant, A E & A G, hi per 60. propoſitionem libri huius minorem medietate portionem intercipient. Sit autem illa E F G, atque ab E & G rectæ per coni ſuperficiem exponantur, quæ ad verticem ac baſin pertingant: in his omnes radij ab A ad conum tangentes ducti ta-

ctiones

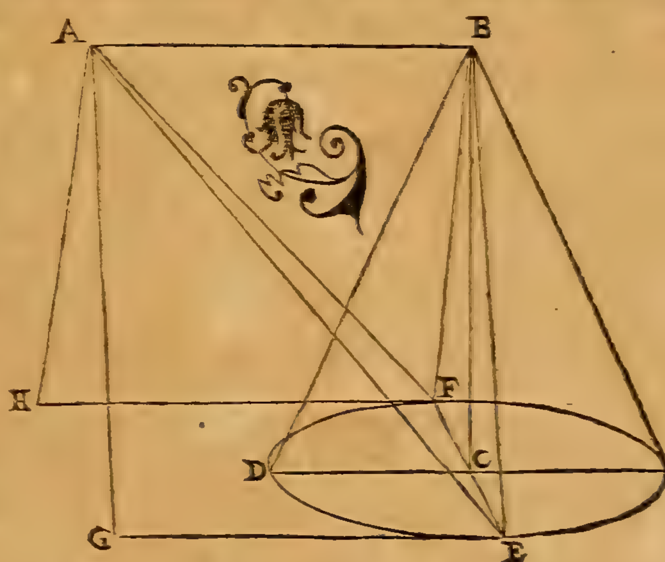
A ctiones faciunt, quia vt ſuperiore lemmatio à nobis eſt præmonſtratũ, radij, qui ab oculo ad conum tangentes ducuntur, omnes in rectis lineis tactiones faciunt: quare B H & B K portioné coni viſam cóprehendent, atque à non viſa ſecernent. Cùm autem E F G ſemicirculo ſit minor per 60. huius, & quale eſt circuli ſegmentum E F G, talis ſit
B tota coni ſuperficies aſpectui patens B H L K ad reliquam quæ obliteſcit; perſpicuum eſt, ſi ducta ab externo oculo ad verticem coni acutum angulum cum axe effecerit, minus medietate coni eſſe quod ſpectatur; quod demonſtraſſe oportuit.



PROPOSITIO CVII. THEOREMA.

C *Si radius opticus axi ad verticem normalis fuerit, medietas ſuperficiei conicæ excepta baſi conſpicua erit.*

ESTO inquam locus in quo oculus A, & qui ab eo ad verticem coni B radius ducitur AB, ſit axi B C perpendicularis: dico ex loco A medietatem conicæ ſuperficiei excepta baſi videri. In ipſa nam-
D que baſi ex centro ducatur C D ipſi A B parallela (quod fieri poſſe perſpicuum eſt, cùm axis B C vtrique, nempe radio A B & baſi ſit perpédicularis) deinde per idem centrũ C ducatur E F ad rectos ipſi D C angulos per 11. primi Euclidis: ac rurſus ab E & F in eodem plano, in quo baſis, perpendiculares exciten-
E tur E G & F H per eamdem 11. primi Euclidis, quæ per 28. primi Euclidis parallelæ erunt cùm inter ſeſe, tum ipſi C D: quare per 9. vndecimi Euclidis ipſi quoque A B parallelæ erunt, quòd nimirum A B ſit parallela ipſi C D per conſtructionem. Cùm igitur E G & F H ſint poſitæ ipſi E F perpendiculares, ſitque E F acta per centrum baſis; conſequens eſt vt G E & H F baſin coni tangant in punctis E & F per 16. tertij Euclidis; & vt portio baſis E D F tangentibus comprehenſa ſit ſemicirculus per 17. definitionem primi Euclidis.



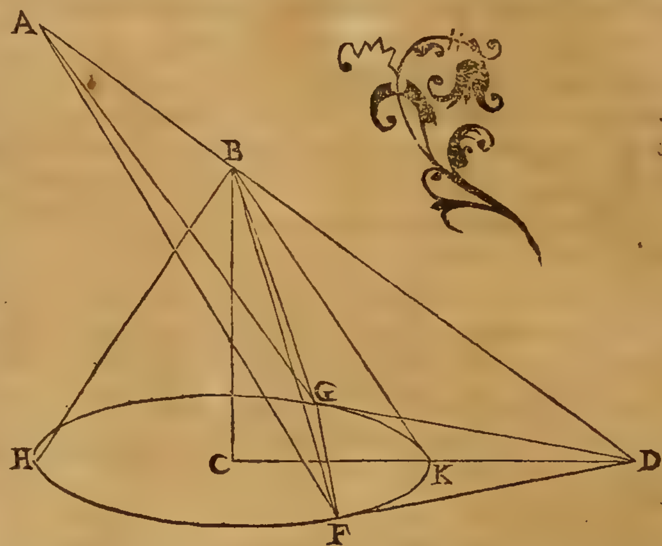
Præterea iungantur E B & F B, ipſiſque ponantur æquidiſtantes A G & A H: quoniam igitur æque diſtant A B & G E, quæ ad ipſas applicantur A G & B E in eodem erunt
F cum ipſis A B & G E plano per 7. vndecimi Euclidis. Sic & A H & B F cum A B H F in eodem plano erunt. Cùm verò planum A B E G conum tangat in B & E, vtique in tota recta linea B E tactionem faciet per lemmation paulò antè demonſtratum: eodemq; modo planum A B F H tanget conum in recta linea B F. Igitur in quacumque parte plani A B E G oculus poſitus fuerit, terminabitur coni aſpectus in recta linea B E, ſiquidem radij omnes optici in eodem cum recta B E plano erunt. Similiter & altera ex parte viſu in plano A B F H ad quoduis eius ſignum conſtituto, terminabitur coni aſpectus in recta linea B F eamdem ſcilicet ob cauſam. Itaque ſi in communi vtriuſque plani congreſſu, hoc eſt, in recta A B oculus ſtatuatur, is vtramque lineam B E & B F attinget, aſpectuque mediam coni partem comprehendet; quod erat demonſtrandum.

PRO-

PROPOSITIO CVIII. THEOREMA. A

Si radius opticus ad verticem coni pertinens obtuſum cum axe angulum fecerit, nec in conum productus inciderit, maior pars medietate coni apparebit.

RADIVS inquam opticus ab oculo A ad B verticem coni pertinens, ſi cum axe BC obtuſum fecerit angulũ ABC, aio maiorem partẽ medietate coni oculo repræſentari. Producatur enim AB verſus partem B, vſque dum plano, in quo eſt baſis, occurrat: ſitq; congreſſionis ſignum D, à quo rectæ ducantur DF & DG, quæ baſin contingant in punctis F & G, iunganturque AF & AG: quoniam igitur ADF triangulum eſt, erunt tria eius latera, imò & totum triangulum in vno plano per 2. vndecimi Euclidis: quare quæcumq; ab A ad FD protendentur rectæ lineæ, omnes in eodem trianguli ADF plano erunt; ac ſimiliter quotquot ducentur ab A ad GD in eodem erunt plano cum triangulo ADG per eamdem 2. vndecimi Euclidis. at planum ADF cõtingit conum in B & F: igitur radij omnes optici ab A per planum ADF ad FD educti, conum contingunt in recta linea BF per ſuperius lemmation. Sic & qui ab A ad GD per planum AGD extendentur, conum in recta linea BG tangent: quocircà quacumque in parte plani AFD oculus ſtatuatur, extremum coni, quod viſus aſſequetur, erit linea BF: ſicut in quauis parte plani AGD ſi oculus collocetur, extremum coni, quod videbitur, erit linea BG: igitur ſi in communi ſectione vtriuſque plani, hoc eſt in linea AB oculus poſitus fuerit, ad vtramque lineam BF & BG aſpectus terminabitur, eritque pars coni viſa BFHG: eſt autem hæc dimidio maior; ſiquidem baſis ſegmentum FHG ſegmento FKG eſt maius, quòd FKG propoſ. 60. huius oſtenſum ſit minus. Eſt autem vt ſegmentum FHG ad FKG ſegmentum, ita ſuperficiei conicæ excepta baſi pars BFHG ad partem BFKG per 105. huius. Itaque ſi radius opticus ad verticem coni pertinens obtuſum cum axe angulum fecerit, nec cum latere coni in rectam lineam inciderit, maior pars medietate coni apparebit; quod erat demonſtrandum.



B C D E

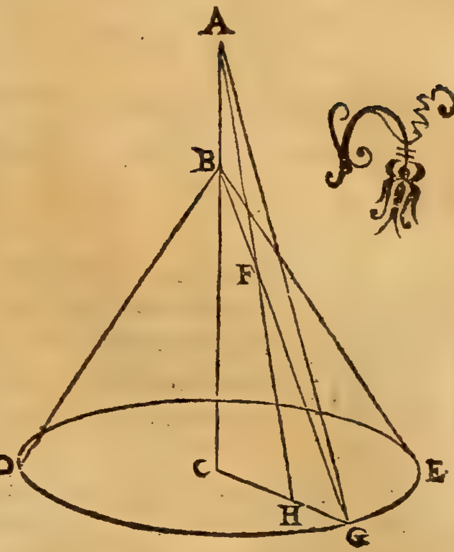
PROPOSITIO CIX. THEOREMA.

Si axis coni ſurſum productus centrum viſus attingat, vniuerſa ſuperficies coni excepta baſi ſpectabitur; apparebit autem circulus.

CONI inquam BDE axis BC ſupernè productus in centrũ viſus A incidat: dico ex A vniuerſam coni ſuperficiem baſi excepta ſpectari, quòd ſcilicet nullum in ea punctum exiſtat, à quo ad oculũ non liceat rectam lineam ducere. Sit enim acceptum in ea quodcumque punctum F, ducaturque à vertice coni per F recta ad baſin vſque protenſa BG, & AF, AG iungantur: quoniam ABG triangulum eſt, cuius baſis BG, vertex autem A, licebit à vertice ad quoduis punctum baſis, atque etiam ad punctum ipſum F rectam lineam ducere; quæ producta coni ſolidum penetrabit, & cum baſi concurret ad punctum H. Liber igitur eſt puncti F ex loco A proſpectus. Cumque eodem modo in ceteris inſtitui queat demonſtratio, perſpicuè liquet ex A vniuerſam coni ſuperficiem baſi excepta ſpectari; quod primò erat propoſitum. F

Quòd

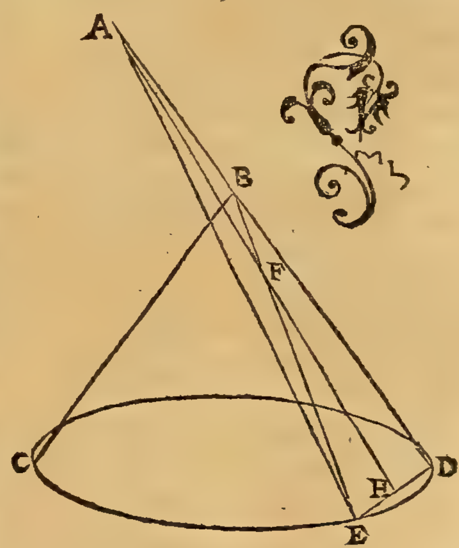
A Quòd autem ex A ſpectata coni ſuperficies
vt circulus appareat, ex 62. huius probari po-
teſt. Cùm enim viſus in linea ex centro baſis
perpendiculariter erecta ſit conſtitutus, conſtat
per eamdem 62. huius omnes baſis dimetien-
tes æquales apparere: atque ea propter coni et-
iam baſin vt circulum videri neceſſe eſt, ex quo
denique & illud neceſſariò efficitur, vniuerſam
B coni ſuperficiem circuli in modum aſpectui
apparere, ſiquidem eius aſpectus ad baſis peri-
metrum circumquaque terminatur, nec enim
vlla recta linea ab oculo A ad extimam baſis
circumferentiá duci poteſt, quæ extra coni ſu-
perficiem excepta baſi non cadat: quoniam
igitur totius ſuperficiei conicæ proſpectus intra
ſpectatum baſis ambitum incidit, illa profectò
vt circulus apparebit; quod ſecundo loco propoſitum fuit.



PROPOSITIO CX. THEOREMA.

C *Si latus coni ſupernè productum in centrum viſus incurrat, tota coni ſuperficies ſub aſpectum cadet; videbitur autem ellipſis.*

LATVS coni B D ſupernè productum, in A centrum viſus incidat: dico
igitur primò lineam B D puncti inſtar ſpectari, quod atteſtatur propoſitio
15. huius: deinde dico reliquam omnem coni ſuperficiem, excepta baſi,
ſub aſpectū venire; quòd nimirum,
vt in ſuperiore propoſitione, nullum
punctum in ea notari queat, à quo non liceat re-
D ctam lineam ad oculum ducere, per quam proinde
eius aſpectabilis forma ad obtutum perferatur. Sit
enim in ſuperficie coni præter baſin extra lineā B D
acceptum punctum F quodcumque, ducaturq; per
F rectà à vertice B ad baſin linea B E: hæc in lineam
B D neutiquam incidet, quòd F extra ipſam B D ſit
acceptum: igitur A B & B E duæ erunt diſtinctæ li-
neę angulum continentes A B E. Sed & A E ab vtra-
que diuerſa eſt linea, quippe quæ vtriuſque extre-
ma connectit, angulumque A B E ſubtendit; igitur
E A E triangulum claudit A B E. Cùm verò à quouis
ſigno lateris B E ad oppoſitum angulum B A E re-
ctam lineam ducere liceat, etiam ab F ad A rectam



porrigere concedetur, quæ longiùs protenſa coni ſolidum peruadet, & ad baſin vſque
pertinget ad ſignum H; ſiquidem & A D E triangulum eſt, in cuius plano eſt ipſa B E. Per
hanc ergo forma puncti F ad aſpectum in A poſitum tranſcribi poterit, quę obtutum ad
ſui dignotionem permoueat. Hæc porrò demonſtratio, quia in ceteris omnibus punctis
ſuperficiei conicæ, excepta baſi, eamdem habet oſtenſionem, palàm eſt, ſi latus coni ſu-
pernè productum in centrum viſus incidat, vniuerſam coni ſuperficiem aſpectui pate-
F re; quod demonſtrare oportebat.

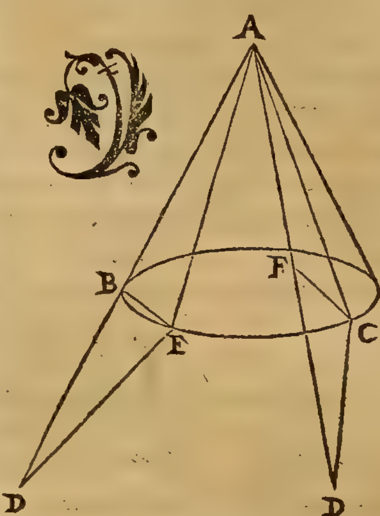
Iam quòd ellipſis appareat ſpectata hoc modo coni ſuperficies, hinc oſtendi poteſt,
quòd ita baſis propter obliquitatem aſpectus appareat ellipſis per 66. propoſitionem li-
bri huius. Cùm ergo eadem ſit apparentis ſuperficiei conicæ & baſis circumſcriptio ac
peripheria, neceſſe eſt ipſam ſuperficiem eius formæ apparere, cuius apparet baſis: at ba-
ſis vt ellipſis ſpectatur, vt iam iam oſtenſum eſt: igitur & ipſa coni ſuperficies apparet
ellipſis; quod erat probandum.

 A

PROPOSITIO CXI. THEOREMA.

Si radius opticus ad coni verticem ductus in baſin inciderit, hæc ſola videbitur; apparebit autem nunc circulus, nunc ellipſis.

SIT conus A B C, & ſub ipſo conſtitutus oculus in D, eo ſcilicet loci vnde educta ad verticem A recta linea in baſin incidat. Aut igitur ea quæ ex D ad verticem coni exporrigitur, in ipſam cadet baſis peripheriam, aut ſanè eius planum penetrabit. B



Cadat verò primùm in ipſius baſis ambitum, exempli gratia, ad ſignum B, ſumaturque in eadem circumferentia quodcumque aliud punctum, puta E, ad quod ex A & D rectæ protendantur A E, quæ quidem in ſuperficie coni erit, & D E, quæ triangulum A D E claudet. Et quoniam triangulum A D E conum ſecat per verticem, eſtque B E communis ſectio trianguli & baſis, perſpicuè patet nullam poſſe rectam lineam ex D ad A E produci, quæ ipſam B E non ſecet, quandoquidem B E in eodem ſit cum triangulo A D E plano. Quare & baſin coni ſecabit quicunque ex D ad A E opticus radius procidet. Ergo tota A E aſpectui eripitur: ſed & ceteræ omnes quæ à vertice ad quoduis punctum circumferentiæ baſis extendi poſſunt, à viſu ſubducuntur: igitur ſola baſis ex loco D ſpectabilis eſt. C

Cadat iam recta ex D ad verticem coni protenſa intra ipſam baſis circumferentiam ad punctum F, ſumaturque vt priùs in circumferentia punctum quodcunque, exempli gratia C, iunganturque A C & D C. Quoniam itaque triangulum A D C conum ſecat per verticem, eiuſque & baſis communis ſectio eſt F C, omnes etiam radij ex D ad A C producti ipſam F C ſecabunt, quòd ſcilicet F C in eodem ſit plano cum triangulo A D C: quare iidem radij ſecabunt & baſin; ſiquidem F C in eodem quoque eſt plano in quo & baſis. Igitur nulla pars lineæ A C ex loco D videri poteſt. Cumque eodem modo ſi aliud quodcumque punctum in baſis perimetro aſſumatur, oſtendi poſſit, eam lineam quæ ab ipſa ad verticem per coni ſuperficiem extenditur, penitus oblitеſcere; rectè concluditur, ſi radius opticus ad coni verticem ductus in baſin inciderit, ſolam baſin ſpectari. D

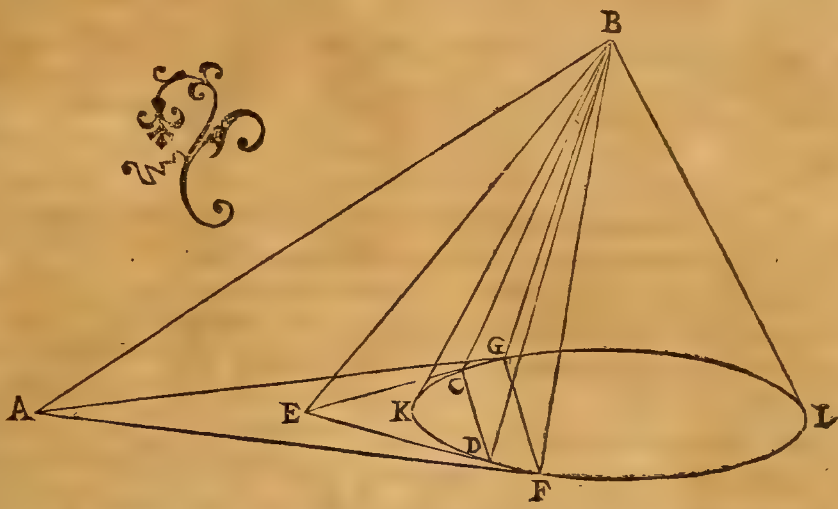
Porrò ſi radius opticus ad verticem coni ductus in centrum baſis rectis inciderit angulis, circulus ipſa baſis apparebit per 62. propoſ. libri huius; ſin autem, ellipſis per propoſitionem 66. quæ omnia propoſita fuerant demonſtranda. E

PROPOSITIO CXII. THEOREMA.

Oculo per planum, in quo eſt baſis coni, propiùs accedente, minor conicæ ſuperficiei portio conſpicitur; videtur autem maior.

OCVLVS inquam A in eodem plano, in quo & baſis coni G K F incedat, & in E cono propinquior ſit quàm in A: dico ex loco E minorẽ coni portionem ſpectari quàm ex A. Nam per 83. propoſ. huius libri conſtat, ſi ex A & E ad baſin contingentes ducantur, ex A quidem A G & A F; ex E verò E C & E D, minorem fore baſis portionem C K D, quæ ex E ſpectatur quàm G K F, quæ videtur ex A. At propoſitione 105. huius oſtenſum eſt, ita ſe habere ſuperficiei conicæ portionem viſam ad reliquam quæ latet, quemadmodum ſe habet vnius circuli (vt eſt hoc loco baſis) ſegmentum viſum ad reliquum quod non videtur. Igitur vt baſis ſegmentum C K D ad reliquum ſegmentum C L D, ita conicę ſuperficiei portio B C K D ad reliquam B C L D. Quare per 18. quinti Euclidis, & componendo, vt baſis ſegmentum C K D ad C L D vna cum eodem C K D, hoc eſt ad totam baſin; ita ſuperfi- F

A ſuperficiei conicę portio B C K D ad totam ſuperficiem, excepta baſi. Ac rurſus componendo, vt baſis ſegmentum G K F ad baſin totam, ita ſuperficiei conicæ portio B G K F
ad totam coni ſuperficiem: conuertēdo autem, vt tota baſis ad ſegmētum C K D, ſic tota ſuperficies coni præter baſin ad eius
B partem B C K D: & vt tota baſis ad ſegmentum G K F, ita ſuperficies tota ad partem B G K F. Igitur per 11. quinti Euclidis, vt ſegmētum C K D ad G K F



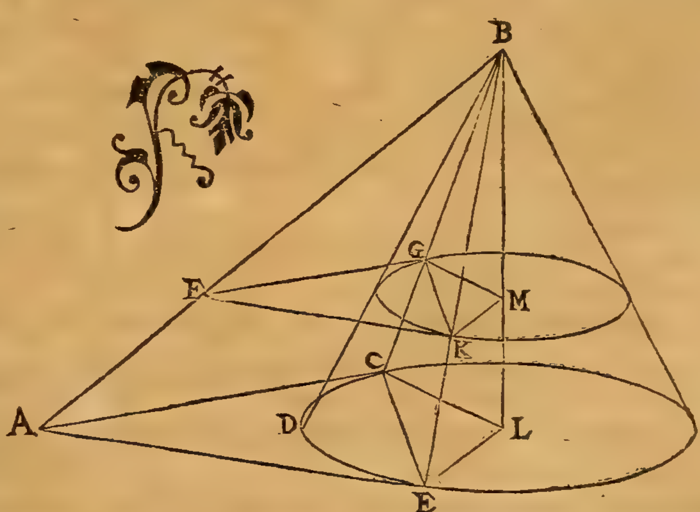
ſegmentū m,ita ſuperficiei conicę pars B C K D ad partem B G K F; & permutando, vt baſis ſegmentum C K D ad ſuperficiei conicæ portionem B C K D, ita G K F ſegmentum
C baſis ad B G K F conicę ſuperficiei portionem: ſed ſegmentum C K D ſegmento G K F minus eſt per ſuperiùs citatam 83. propoſitionem huius: quocircà per 14. quinti Euclidis & ſuperficiei conicę portio B C K D quæ ex E conſpicitur, minor eſt quàm B G K F quæ videtur ex A. Viſu itaque in eodem plano in quo baſis incedente, conoque appropinquante, minor portio ſuperficiei excepta baſi conſpicitur; quod erat demōſtrandum.

Videtur autem è propinquiori loco viſa portio ſuperficiei conicæ maior quàm è remotiori: ſiquidem planorū B E C & B E D diuaricatio maior eſt quàm planorū B A G & B A F. Vti enim A G & A F arctiùs cōſtringuntur, ita & plana B A G & B A F propiùs ad ſe mutuò inclinantur: at quia plana B E C & B E D, quorū baſes E C & E D ampliori ſpatio diuellūtur, maiorem quoque ſpatij amplitudinē continere neceſſe eſt; ac proinde portionē quoque
D conicæ ſuperficiei B C K D quàm B G K F maiorem apparere; quod erat probandum.

PROPOSITIO CXIII. THEOREMA.

Oculus per eumdem radium opticum ad verticē coni exporrectum incedens, eamdem ſemper conicæ ſuperficiei portionem intuetur.

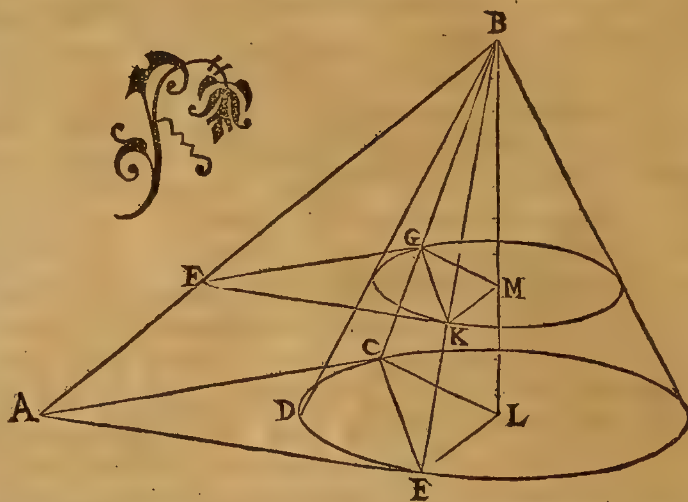
E ESTO coni vertex B, ſubiectaque baſis C D E, & axis B L; oculus verò A, vnde ad verticem recta protenſa ſit A B: dico viſu in lineam A B tranſmutato æqualem ſemper conicę ſuperficiei portionem ſpectari. Ab A namque ad baſin contingentes educantur A C & A E, quod fieri quidem poterit per 17. tertij Euclid. ſi oculus in eodem ſit cum
F baſi plano; ſin minùs, ſecetur conus per A plano quod baſi ſit parallelum, faciatq;



in cono ſectionem circulum, ad quem ex A, vti dictum eſt, contingentes euocentur A C, & A E: ab ipſis autem contactibus C & E ad verticem rectæ procedant C B & E B, quæ vnà cum tangentibus ipſaque A B duo triangula perficient, nempe A C B & A E B, quæ quoniam ambo per A & B tranſeunt, erit communis vtriuſque ſectio recta linea A B per 3. vndecimi Euclidis. Quoniam itaque A C & A E baſin contingunt in C & E, conſtat portionem ſuperficiei conicæ ex A ſpectatam eſſe A C D E, quæ tangentibus continetur.

Si ergo viſus in F aliúdve quodcumque punctum lineæ A B transferatur, dico eam-

dem conicę ſuperficiei por- A
tionem B C D E conſpici. Per
F namque planũ extendatur
baſi parallelũ, quod in cono
ſectionem faciat circulum,
cuius centrũ M per 4. primi
Apollonij: cùm itaq; paral-
lela plana A C E & F G K pla-
no ſecētur A E B, erunt com-
munes ſectiones A E & F K B
rectæ lineæ parallelę per 16.
vndecimi Euclid. Eodemq;
modò parallelæ oſtendētur
A C & F G, communes nimi-
rum ſectiones parallelorum

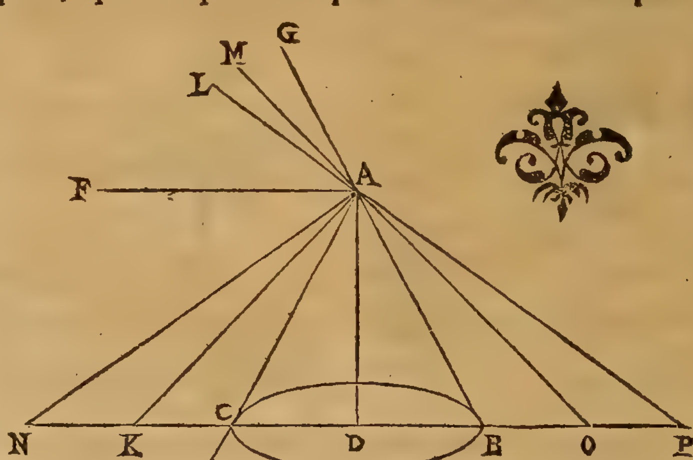


planorũ A C E & F G K, trianguliq; A C B Rurſus eamdem ob cauſam parallelæ erunt C L
ipſi G M, & E L ipſi K M. Igitur per 10. vndecimi Eucl. æquales ſunt anguli F G M ipſi A C L,
& F K M ipſi A E L: at A C L & A E L recti ſunt per 18. tertij Eucl. quocircà & F G M, F K M
recti erunt, ac proinde F G & F K circulũ contingent in G & K per 16. tertij Euclid. Quare
cùm eæ quæ à vertice B per G & K ad baſin vſque extenduntur, rectæ lineæ eædem illæ C
ſint, quæ ante ex C & E ad verticem perductæ fuerant; erit quoque eadem conicæ ſuper-
ficiei portio, quæ ex F & quæ ex A ſpectatur. Eſt verò in ceteris ſtationibus oculi per li-
neam A B tranſmutati eadem demonſtrandi ratio. Igitur quacumque in parte lineæ A B
oculus ſubſtiterit, eamdem ſemper coni portionem videbit; quod erat demonſtrãdum.

PROPOSITIO CXIV. THEOREMA.

Quò radius opticus ab externo oculo ad verticem coni deſtinatus maiorem cum axe angulum fecerit, niſi in conum ipſum inciderit, eò maior erit conicæ ſuperficiei portio, quæ ſub aſpectum cadet. D

Conus A B C, cuius axis A D, ſecetur triangulo per axem A B C; eiuſq; trian-
guli alterum latus A C infernè verſus E, alterum verò A B supernè G verſus,
in infinitũ producantur. Patet igitur per 10. prop. huius lib. è quauis parte
lineæ A E nihil conicæ ſuperficiei videri præter rectam lineam A C, quæ
vt punctum apparet; è quacumque autem parte lineæ infinitæ A G præter
ſolam lineam A B totam co-
ni ſuperficiẽ conſpici. Con-
ſtat præterea ex 107. propoſ.
huius, ſi ex A perpẽdicularis E
axi A D excitetur A F, è qua-
cumque parte lineæ A F me-
dietatem conicæ ſuperficiei
ſpectari. Rurſus propoſ. 106.
huius oſtenſum eſt, ex omni
parte radiorum qui infra A F
ad coni verticẽ protrahun-
tur, vt ſunt A H & A K, &c.
portionem cerni conicæ ſu- F
perficiei medietate minorẽ,
ſiquidem hi omnes cum axe



angulum faciunt recto minorem: ſunt enim omnes recti anguli F A D partes. At ex ra-
dijs A L & A M, qui ſupra lineam A F attolluntur, maiorem medietate conicæ ſuperficiei
comprehendi ex propoſ. 108. huius liquet, quòd nimirum hi omnes angulos faciant
cum axe obtuſos, recto ſcilicet F A D maiores.

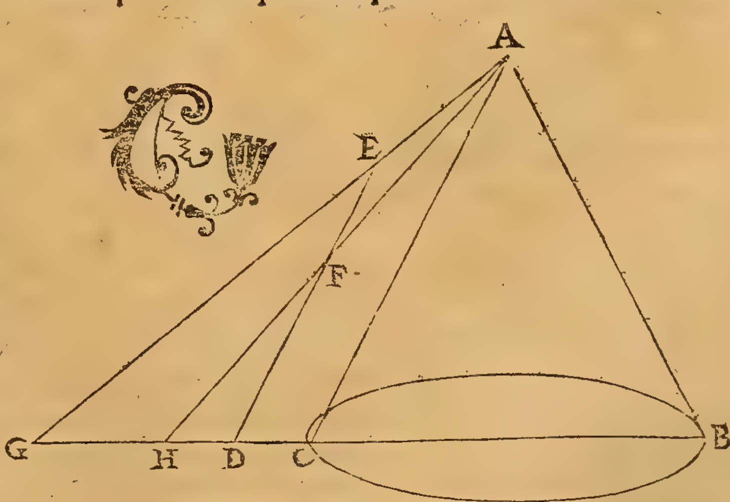
Reſtat itaque vt inter ſe conferantur illæ etiam lineæ, quæ vel ſupra perpendicula-
rem A F, vel infra eam ſunt. Quamobrem dico ex linea A H maiorem conicæ ſuperfi-
ciei portionem ſpectari quàm ex A K; & ex A M maiorem quàm ex A L; quòd videlicet

A angulo D A K angulus D A H ſit maior; itemque maior angulus D A M quàm D A L; quæ
iam ſigillatim per ſe ſunt enucleanda.
Ac primò quòd ex quauis parte lineæ A H, quàm ex quauis lineæ A K parte, maiorem
conicæ ſuperficiei portionem videri contingat, ſic demonſtrabitur: B C, quæ & baſis coni
dimetiens eſt, & latus trianguli per axem A B C vertici ſubtenſum, producatur verſus C
quoad lineis A K & A H etiam productis occurrat, ſintq; occurrentium linearum puncta
H & K: quoniã igitur maior eſt angulus D A H angulo D A K, vt totus ſua parte; erit & D H
ipsâ D K maior, vt tota ſuâ parte. Sublata ergo cõmuni portiuncula D C, relinquetur C H
quàm C K maior per communem notionem. Igitur per 83. huius ex H quàm ex K maior
B portio circularis perimetri conicæ baſis apparebit: quare & maior portio ſuperficiei co-
nicæ præter baſin. Namq; per 105. huius, in cono vti ſe habet baſis portio quæ ſpectatur
ad eam quę latet; ſic viſa ſuperficies coni, excepta baſi, ad reliquam quæ non apparet.
Deinde quòd ex omni quoque parte lineæ A M quàm A L maior portio conicæ ſuper-
ficiei conſpiciatur, ſic probabitur: Producantur M A & L A infinitè, quibus C B ſimili-
ter producta occurrat ad ſigna O & P: quoniam igitur anguli M A D & D A O duobus
rectis ſunt pares per 13. primi Euclidis, itemque L A D & D A P æquales duobus rectis
per eamdem 13. primi Euclidis, erunt duo anguli M A D & D A O, duobus L A D & D A P
æquales. Ab his igitur ſi inæquales auferantur anguli, maior quidem D A M, & D A L
minor ex hypotheſi, relinquentur per vulgatum axioma inæquales, maior quidem
C D A P, minor verò D A O. Quare & his ſubiectæ baſes D P & D O inæquales erunt, hæc
minor, illa maior; à quibus ſi rurſus communis portio detrahatur D B, relinquetur B P
ipsâ B O maior: quocircà ſi ex P & O ad baſin reliquamque coni ſuperficiem contin-
gentes ducantur, eductæ ex P maiorem portionem tum baſis, tum ſuperficiei conicæ
comprehendent, quàm quæ ducentur ex O per 83. huius: at quæ ex P, eam partem co-
ni determinant, quæ oculo in linea A L poſito occultatur; quæ verò ex O, eam definiunt
partem, quæ oculum in linea A M conſtitutum latet. Cùm itaque aſpectui in aliqua
parte lineæ A M poſito minor pars conicę ſuperficiei ſubducatur, quàm conſtituto in li-
nea A L, fit vt ex linea A M maior pars conicę ſuperficiei videatur, quàm ex linea A L:
atque ea propter quò maior erit angulus quem radius opticus cum axe facit, eò maio-
D rem fore neceſſe eſt conicæ ſuperficiei portionem quæ ſpectatur, niſi opticus radius in
alterum latus trianguli per axem inciderit; quod erat demonſtrandum.
Ex his colligi atque etiam demonſtrari poteſt id quod nonnulli proponũt hoc modo:

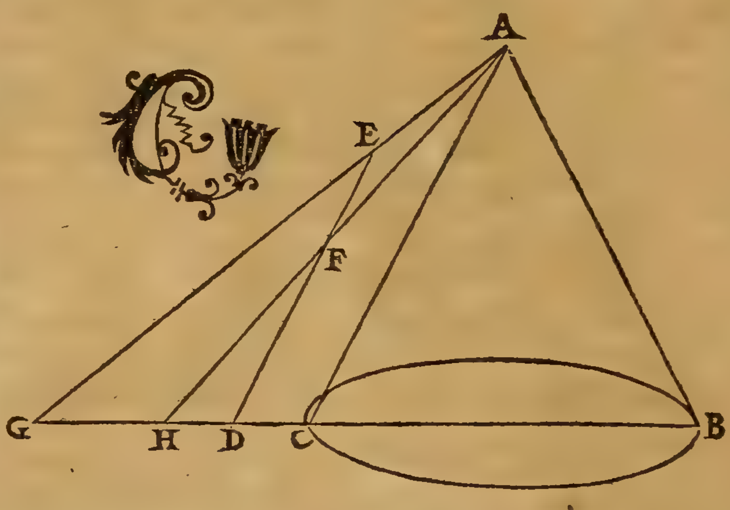
CONSECTARIVM.

Æquali à cono diſtantia quo ſublimiùs oculus attollitur, eò maiorẽ coni portionẽ videt; ſed ea minor apparet: quo verò humiliùs deprimitur, eò minus eſt coni, quod ſpectatur; apparet autẽ maius.

E ESTO conus A B C, atque in eo triangulum per axem A B C, cuius lateri A C parallela
ducatur D E, per quam oculus deportetur æquali ſemper à cono diſtantiâ: dico ex E
loco eminẽtiore maiorem
coni portionem ſpectari,
quàm ex F loco demiſſiore;
at quæ ex F cernitur, maio-
rem apparere eâ quæ ex E
cõſpicitur. Ducantur enim
à vertice coni ad E & F, re-
ctæ lineæ A E & A F, produ-
F canturq; quoad baſis dia-
metro B C productæ occur-
rant ad ſigna G & H, (con-
current autem, ſi quidem
D E quàm A C minor fue-
rit, vt quiuis demonſtrare
facilè poterit) & quoniam



maior eſt angulus C A G angulo C A H, erit & C G ipſa C H ſua videlicet parte maior:
itaque G longiùs à cono diſtat quàm H: quare per 12. propoſit. huius ex G maior coni



portio videtur quàm ex H: at per 13. huius eadem apparet coni portio ex E quæ ex G, eademq; ex F quæ ex H. Igitur maior eſt coni portio quæ ex E ſpectatur, quàm quæ ex F. apparet autẽ hæc illâ maior; ſiquidem vt ex demonſtratione propoſ. 13. huius euinci poteſt, pars coni ſpectata ex E æqualis apparet ei quæ ex G, & quæ ex F cernitur ei quæ ex H æqualis: ſed quæ ex G aſpicitur minor apparet eâ quæ ex H per 12. propoſit. huius: igitur & quæ ex F, eâ quæ ex E, maior apparet; quod erat demonſtrandum.

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA LOCVM.

PRIVS *quàm ad Loci fallacias accedamus, perutile viſum eſt, loci proprij atque alieni naturam definitionemque explicare. Proprius is locus dicitur, in quo res & videtur & eſt. Alienus verò is, in quo res videtur quidem, ſed in eo minimè exiſtit. Fit autem ſubinde vt res alio appareant loco ab illo cui reipſa aſſiſtunt: quod non modò radiorum flexu aut imaginum repulſione accidit, verùm etiam recta radiorum euibratione. hunc proinde locum phantaſticum ſeu apparentem nuncupamus.*

Perſpicuum porrò ex hac definitione eſt vnius rei vnum tantùm eſſe poſſe locum proprium, plura verò eſſe poſſe apparẽtia. Nam pluribus ſimul in locis reipſa exiſtere nulla res ſuapte vi poteſt; quare nec pluribus ſimul propriis in locis videri: poſſe autem pluribus phantaſticis in locis eamdem rem ſpectari, ſpecula in primis teſtatum faciunt: ſiquidem vna eademque res toties numero multiplicari videtur, quot ſpecula ſunt, à quibus imago ipſius repercuſſa diuerſis lineis in oculum relabitur. Deinde per vitra pluribus planis cælata, res vna toties numeratur, quot vitrum ſuperficies habet, à quibus radij ſimulachro rei affecti ad obtutum infringuntur. Hoc ludicri genus eſt, quo cataphractus miles inſignem armatorum aciem exhibet; numuſq; aureus congeſtum aureorum aceruum oſtendit, cupidorum oblectamentum; ac lucerna vna multis numero æqualis impenſius lumen transfundit. Sed de his in Catoptricis Dioptricíſque plura: nunc id oſtendiſſe ſufficiat, præter locum proprium qui vnicus eſt cuique rei plurima apparentia eſſe poſſe.

PROPOSITIO CXV. THEOREMA.

Res qualibet in ea horopteris parte conſpicitur, vbi ipſum radius per rem ductus attingit.

DVPLICI ex capite pendet huius propoſ. demonſtratio. Primum eſt, id omne quod videtur in illo radio apparere, per quem eius ſpecies in oculũ inuehitur, quod iam lib. 2. hypotheſi 3. vt ſenſui ac per ſe notum concedi poſtulauimus: alterum eſt, eam eſſe horopteris naturam ac conditionem, vt omnium quæ ſub intuitum cadunt, phantaſias excipiat, locaque ſingulis vera vel apparentia aſſignet; quod eodem libro ſecundo fuſius eſt explicatum.

Ex

A Ex quibus ſanè id quod propoſitum eſt, facilè concluditur. Nam duabus rectis lineis ſeſe ſecantibus (horoptere inquam radioque optico) in quarum vtraque locum rei exiſtere probatum iam ſit; fieri nequit, vt is alia in parte ſit, quàm vbi eæ lineæ communi ſigno congrediuntur, ac mutuo ſociantur complexu. Hoc autem nuſquam alibi accidere poteſt, quàm vbi horopterem radius opticus, qui per rem ducitur, attingit, productuſque interſecat. Hic igitur locus eſt apparentis obiecti; quod erat propoſitum.

PROPOSITIO CXVI. THEOREMA.

B *Vno oculo, res vna vnico ſpectatur loco.*

HÆC propoſitio ex iiſdem proximè citatis hypotheſibus, velut conſectaria infertur. Quoniam enim in ea horopteris parte ſpectatus rei locus exiſtit, vbi ipſum radius opticus per rem ductus interſecat; nec poteſt recta linea pluribus in locis quàm vno, rectam lineam ſecare: conſequens eſt, vt res vna, vno oculo, vnico appareat loco: ſiquidem ab vno oculo per eamdem rem vnus dumtaxat radius educi poteſt, qui horopterem vnico ſecet loco. Quare cùm pluribus locis quidpiam ſpectatur, id duorum oculorum intuitu contingit; quorum vnus rem vno, alter altero loco intuetur.

C Porrò hæc de aſpectu directo ſunt intelligenda. etenim repercuſſione aut infractione optici radij fieri omnino poteſt, vt vna res viſilis, vno oculo pluribus locis aſpiciatur; vno quidem proprio, reliquis autem alienis. Verùm hic cernendi modus ad præſens inſtitutum minimè pertinet: nam de illo tantùm agimus, qui per ſimplex fit medium.

PROPOSITIO CXVII. THEOREMA.

Plura vno ſpectata radio, eodem apparent loco.

QVIA namque per 3. hypotheſin libri ſecundi res quælibet in illo apparet
D radio, quo eius ſpecies ad aſpectum defertur, in eaque eius parte per 115. propoſ. libri huius, quà horopterem attingit; perſpicuum eſt, ſi plures res aſpectabiles in eumdem radium incidant, vno eodemq; loco omnes apparere, illo ſcilicet vbi radius cum horoptere congreditur: ſiquidem non in pluribus locis quàm vno ſeſe horopter radiuſque opticus interſecant, ne aduerſus Euclidis duodecimam communemque ſententiam, duæ rectæ lineæ ſpatium concludant. Quamuis veriùs dixerim plura in eodem radio conſtituta non tam eodem loco, quàm non diuerſis locis ſpectari. Si enim alio atque alio loco ſingula viderentur, oporteret ſingula ſingulis radiis ſui imaginem ad organum deſtinare, quod hypotheſi repugnat, quia in eodem radio omnia collocata eſſe ſupponuntur. Quare id ſolum
E quod oculo proximum eſt videtur, ceteris poſt eius denſitatem latentibus atque ab aſpectu prohibitis.

PROPOSITIO CXVIII. THEOREMA.

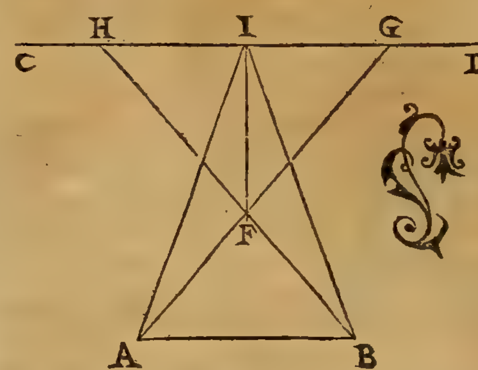
Vnumquodque eorum, quæ in horoptere exiſtunt, vno cernitur loco.

PROPOSITIO hæc in hunc modum colligitur: Quidquid in horoptere
F exiſtit, id proprio apparet loco: at quod proprio, id profectò vno loco cernitur; igitur quodcumque in horoptere exiſtit, vno ſpectatur loco. Propoſitio ita probatur: Id proprio videtur loco, quod ibi eſt vbi apparet: ſed per 49. propoſitionem libri ſecundi, omne quod videtur, ſeu verum ſeu apparentem locum in horoptere obtinet: ſi itaque in eodem horoptere res ipſa ſit quæ videtur, vti ſupponitur; proprius erit is locus, vbi ſpectatur id quod in horoptere exiſtit. Aſſumptio verò ex eo confirmatur, quòd vnius rei vnus tantùm proprius locus eſſe poſſit. Cùm enim proprius cuiuſque rei is locus ſit, in quo res ſimul apparet & eſt; nequeat verò vna eademq; res naturæ conditione in pluribus ſimul locis exiſtere; nec in pluribus

ſimul locis, iiſque propriis, videri poterit. Quocircà probatum relinquitur quod propo- A ſitum, vnumquodque eorum quæ in horoptere exiſtunt, vno dumtaxat loco ſpectari.

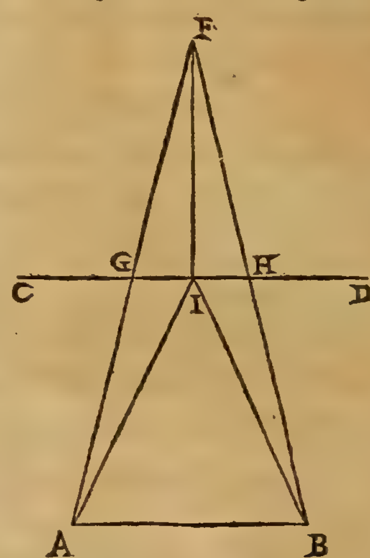
PROPOSITIO CXIX. THEOREMA.

Res vna extra horopterem conſtituta, vtroque viſu geminis locis diſtincta apparet.



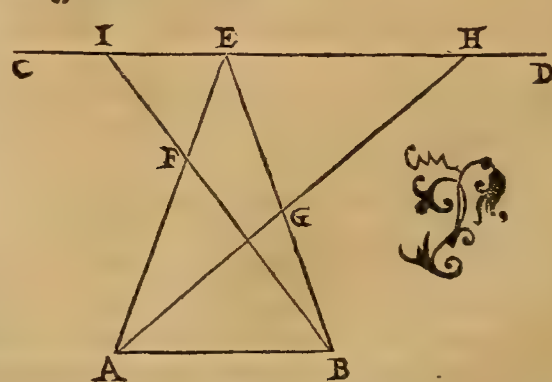
SINT duo centra oculorum A & B; quorum acies in horopterem C D dirigantur, coëantque ad B ſignum I per opticos axes A I & B I: extra horopterem verò ſumatur punctum quodcũque, exempli gratia F; ad quod radij deſtinentur A F & B F: hos inquam productos in diuerſa loca, horopteris incidere eſt neceſſe: nam ſi in idem punctum incidant, puta I, & quidem punctum F inter horopterem ipſoſq; viſus aſſumptum ſit; qui per F ad cõmune ſignum I producentur radij A F I & B F I, habebunt vnum & idem ſegmẽtum F I commune, quod omnium notioni aduerſatur. Cùm itaque radij optici F & B F C ad horopterem protenſi diuerſa capeſſant loca G & H; dico ſignũ F duobus in his locis, G ſcilicet & H ſpectari: in G quidem à viſu A, in H verò à viſu B. Cùm enim per 115. ſuperiorem prop. in ea horopteris parte vnumquodque conſpiciatur, vbi horopterem radius opticus per rem ductus attingit; contingat verò radius A F productus horopterem in G, & B F radius productus eumdem attingat in H; manifeſtè ſequitur ſignum F ab oculo A in G, & ab oculo B in H ſpectari; quod erat demonſtrandum.

Si verò punctum F vltra horopterem aſſumptum fuerit, ſimili modo oſtendentur radij A F & B F per diuerſa D puncta horopteris tranſire. Si enim vnum idemque ſit punctum, exempli gratia I, quo radij ab oculis A & B ad propoſitum ſignum F ducti, horopterem interſecant, iam vt priùs rectæ duæ lineæ A I F & B I F ſegmentum I F commune habebunt; quod cùm fieri nequeat, conſequens eſt vt radij optici ad punctum F vltra horopterem aſſumptum deſtinati, ipſum horopterem duobus in locis ſecent, ac proinde per ea quæ proximè demonſtrata ſunt, vt eadem res vltra horopterem conſtituta, duobus in locis G & H appareat; quod etiam demõſtraſſe oportuit. E



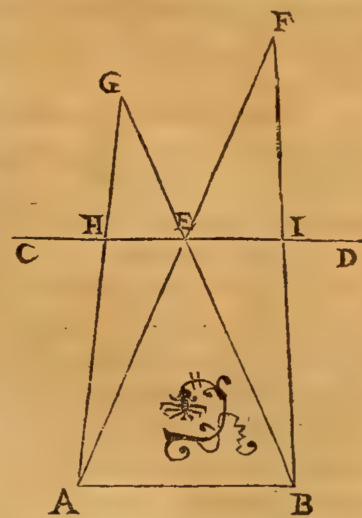
PROPOSITIO CXX. THEOREMA.

Duo ſigna extra horopterem in axibus opticis conſtituta, duobus viſibus tribus numerantur locis; quorum medius in axium concurſum incidit, è duobus effectus vnus.



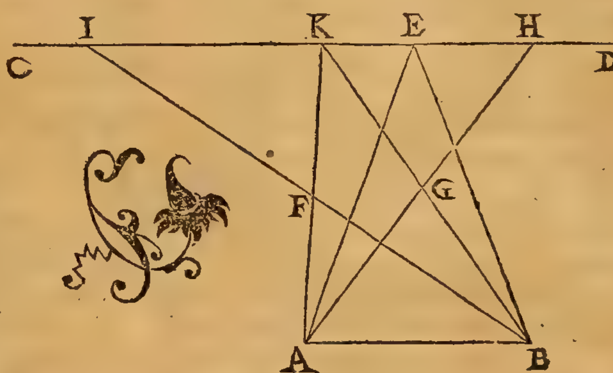
DVORVM oculorum A & B axes optici, A E & B E in horopterẽ C D procidant ad ſignum E, ſintq; in eiſ- F dem axibus aſſumpta duo ſigna F & G: hæc aio tribus locis numerari I, E, & H, quorum medius in axium concurſum incidit, è duobus vnus effectus: nam ſignum G à viſu A in loco H conſpicitur, ea ſcilicet horopteris parte, quam radius ab oculo A per G ductus attingit per 115. propoſ. libri huius: ſignum verò F à viſu B in I cernitur, eamdem nimirum

A rum ob cauſam; atque ita duo habentur loca, I & H: tertius autem in E axium opticorum congreſſione exiſtit ex duobus compoſitus: nam F quidem à viſu A, G verò à viſu B, eodem in loco E conſpiciuntur, atteſtante eadem 115. propoſ. huius; quòd nempe axes optici per F & G ad horopterem producti, in eodem puncto E conueniant, vbi vtrique ſigno communem locum præſcribunt; quod erat probandum.



Simili prorſus modo oſtendetur propoſitum, ſi ſigna F & G vltra horopterem aſſumpta fuerint, in opticis nimirum axibus A E & B E longiùs productis: nam radij A G & B F horopterẽ duobus in locis interſecantes, duo in primis, eaque extrema loca H & I definiunt: medius verò E ex duobus, quos axes A F & B G deſignant, vnus efficitur. Vti enim axes, ſic loca ipſa in E conueniunt; propterea ſcilicet, quòd E ſit vtriuſque axis & horopteris communis ſectio: quæ omnia ex ſuperiore propoſitione 115. nullo negotio demonſtrari poſſunt.

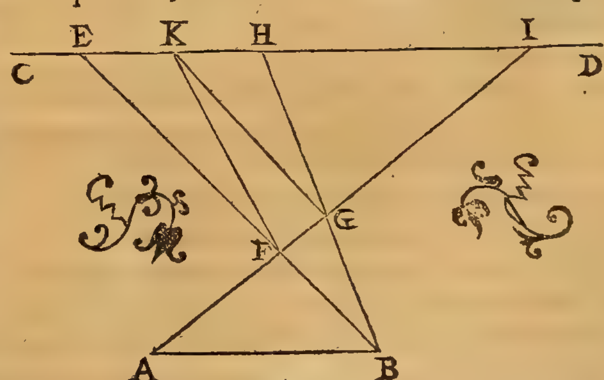
Rurſus idem omnino eueniet, ſi conſpicua ſigna F & G non iam in axibus A E & B E, ſed in quibuſuis aliis radiis opticis C in horoptere concurſantibus, aſſumpta fuerint. Radij namque A K & B K in horoptere congrediantur ad punctum K, in eiſque aſſumantur ſigna F & G, per quæ radij agantur A H & B I: erunt itaque per 115. ſuperiorem propoſitionem H & I extrema loca, in quibus F & G conſpicientur, nimirum G à viſu A, & F à viſu B; medius verò erit K, è D duobus conflatus. ſiquidem F à viſu A, & G à viſu B, in eodem loco K ſpectantur, quòd K ſit vtriuſque radij & horopteris communis interſectio.



PROPOSITIO CXXI. THEOREMA.

Res duæ in eumdem incidentes radium extra horopterem aſſumptæ, tribus locis conſpiciuntur, è quibus alter extremorum ex duobus efficitur vnus.

E REPOSITIS viſibus A, B, & horoptere C D vt ſuprà, ſint res duæ ſpectabiles F & G, extra horopterem quidem, ſed in eodem radio A I aſſumptæ: has dico tribus locis ſpectari, vno quidem I à viſu A, vbi vtriuſque F & G phantaſia in vnum conuenit; duobus verò à viſu B, nimirũ E & H: quæ omnia ex ſuprà demonſtratis, partim hoc capite, partim libro ſe- F cundo propoſ 49. manifeſtè poſſunt demonſtrari. Siquidem quia B extra vtrumque punctum F & G, neque in eamdem cum ipſis lineam cadere ſupponitur, neceſſe eſt ex B eductos per F & G radios ad diuerſa puncta horopteris terminari. Si enim in eodem, verbi gratia K, iam duæ rectæ lineæ B F K & B G K ſpatium concluderent, quod communi notioni aduerſatur: ergo in diuerſa puncta horopteris radij B F & B G producti finiuntur. At enim cùm per 115. propoſitionem libri huius in ea horopteris parte vnaquæque res locum ſortiatur, quam radius per ipſam ductus attingit, conſequens fit, vt res duæ F & G à viſu B diſtinctis ſpectentur locis; à viſu autem



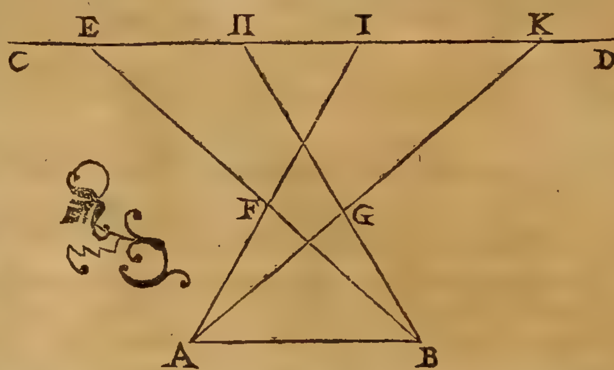
A vno

A vno eas loco cerni iam ſuprà eſt demonſtratum propoſitione 117. ergo duæ res in eumdem incidentes radium duobus viſibus tribus locis conſpiciuntur; quod erat propoſitum demonſtrare. A

PROPOSITIO CXXII. THEOREMA.

Duo ſigna extra horopterem aſſumpta, niſi vel ambo in eumdem, vel ſinguli in concurrentes ad horopterem radios incidant, quatuor numerantur locis. B

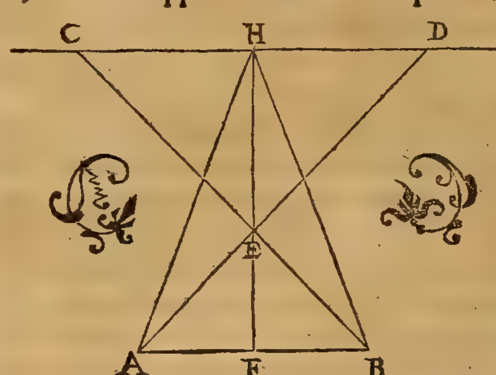
DVABVS proximè explicatis propoſitionibus duo oſtenſi ſunt modi, quibus res duæ à duobus oculis tribus in locis conſpiciuntur, eam ſcilicet ob cauſam, quòd duo loca in vnum confluant. At modò vniuersè pronuntiamus, extra duplicem illum caſum res duas à duobus oculis quatuor locis diſtractas videri. Id enim poſtulat ratio conditioque aſpectus, vt vnaquæque res à duobus oculis ſpectata in horoptere gemina loca capeſſat per 119. huius. Etenim à duobus oculis per idem ſignum, exempli cauſa F, duo radij euocari poſſunt, qui ad horopterem producti, ſignum ipſum F in duobus locis conſpiciendum exhibent E & I: ac eodem rurſus modo per ſignum G educti à duobus oculis radij ipſum in horoptere duobus aliis locis repræſentant H & K. Itaque F & G à duobus oculis A & B, quatuor locis E, H, I, & K cernuntur; quod erat demonſtrandum. C



PROPOSITIO CXXIII. THEOREMA. D

Si communis radius ei quæ centra viſuum connectit normalis fuerit, & in eo ſtatuta res vna duobus appareat locis, phantaſiæ æquali ſpatio ab axium concurſu reipſa diſtabunt, & diſtare videbuntur.

SIT inquam res vna E, quæ in communi radio F H normali ei quæ centra viſuum connectit A B conſtituta, duobus appareat locis C & D per 119. huius: aio in primis apparentia loca C & D ab H axium concurſu æquali interuallo diſtare. Cum enim parallelæ ſint A B & C D per 10. definitionem libri ſecundi, erunt intra illas ſecantium ſe A D & F H portiones, tum inter ſe, tum baſibus proportionales per 11. & 12. lemma; & ſi per communem illarum ſectionẽ E, alia quæpiam recta linea acta ſit F H, quę parallelarum interceptas portiones diuidat, erũt & harum ſegmenta ſimilia per 13. lemma. Nam æquales quidem erunt anguli E A F & E D H per 29. primi Euclidis: æquales item anguli A E F & D E H per 15. primi Euclidis: ac demum anguli A F E & D H E æquales, quippe ex hypotheſi recti. Sunt ergo triangula A E F & D E H æquiangula, atque ea propter per 4. ſexti Euclidis eorum proportionalia ſunt latera. Eodemque modo oſtendi poſſunt triangula B E F & C E H æquiangula eſſe, ac latera habere proportionalia: quocircà vt A F ad F E, ita D H ad H E: rurſuſque vt B F ad eamdem F E, ita C H ad eamdem H E. Igitur per 22. quinti Euclidis ſi binæ in eadem ratione ſumantur, erit ex æquo vt A F ad D H, nempe prima ad tertiam, ita B F ad C H, videlicet quarta ad ſextam. Alternatim E F



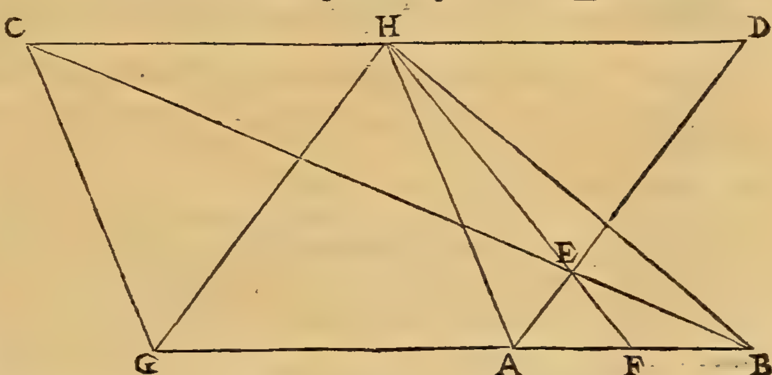
A natim verò per 16 quinti Euclidis; vt A F ad B F; ita D H ad C H: at A F ipſi B F æqualis eſt ex hypotheſi: itaque per 14. quinti Euclidis erit & D H ipſi C H æqualis; quod primo loco erat demonſtrandum.

Deinde quòd æquales etiam appareant D H & C H, ex angulorum D A H & C B H æqualitate demonſtrabitur. In triangulis enim D A H & C B H æquales in primis oſtendentur anguli A H D & B H C. quoniam enim parallelæ ſunt A B & C D per 10. definitionem libri ſecundi, ſintque anguli A F H & B F H ex hypotheſi recti, erunt & D H F, C H F recti per 29. primi Euclid. ac propterea æquales per vulgatũ axioma. Sunt verò & A H F, B H F æquales per 4. primi Euclidis, quòd nimirum in triangulis A F H & B F H circum
B æquales angulos rectos æqualia conſiſtant latera A F ipſi F B, & F H commune vtrique. Igitur ſi angulus A H F adiungatur angulo F H D, & angulus B H F angulo F H C, erunt compoſiti anguli A H D & B H C æquales per communem notionem: at circum hos æquales angulos æqualia latera exiſtere perſpicuũ eſt, A H ſcilicet æquale ipſi B H per 25. libri ſecundi; D H verò ipſi C H ex iam demonſtratis priore huius propoſitionis parte. Itaque per 4. primi Euclidis, & angulus D A H angulo C B H eſt æqualis: ac proinde æqualis apparet C H ipſi H D; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO CXXIV. THEOREMA.

C *At obliquato aſpectu, cùm res vna in communi exiſtens radio duobus apparet locis, phantaſiæ pari quidem interuallo ab axium concurſu diſtant; at minus illud videtur, quod obliquioribus radiis comprehenditur.*

REPOSITIS iiſdem quæ ſuprà viſibus A & B, ac ſolo aſpectu in obliquum mutato, ſit communis radius F H obliquis angulis in eam quæ centra viſuum connectit A B incidens, reſque viſilis E in C & D ambobus viſibus conſpiciatur: dico in primis D H & C H, ſpatia inquam, quibus phantaſiæ
D ab axium concurſu diſtrahuntur, æqualia reipſa eſſe. Quod eadem omnino demonſtrandi forma probari poteſt, qua prior pars ſuperioris propoſitionis cõfirmata fuit.

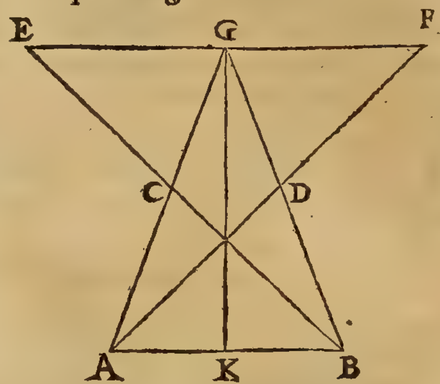


Minorem verò apparere intercapedinem C H obliquioribus radiis B C & B H comprehenſam quàm D H, ita demõſtra-
E bitur: Producta B A, fiat A G ipſi D H æqualis, cumque D H & A G ſint parallelæ ex hypotheſi, erunt & A D, G H parallelæ per 33. primi Euclidis. Rurſus quoniam A G æqualis iam poſita eſt ipſi D H, & eidem D H antè oſtenſa eſt æqualis C H, erunt C H & A G per communem notionem ęquales. Sunt verò & parallelæ ex hypotheſi; igitur per eamdem 33. primi Euclidis, quæ has connectunt A H & G C parallelæ quoque erunt. Quocircà cùm recta G H in parallelas incidat, rectas lineas A H & G C ea efficiet alternos angulos C G H & G H A æquales per 29. primi Euclidis: ac eodem modo cùm A H in parallelas incidat G H & A D, erit angulus D A H, eidem an-
F gulo G H A, vtpote alterno, æqualis per eamdem 29. primi Euclidis: itaque æquales inter ſe ſunt anguli C G H & H A D. Sed minor eſt angulus C B H angulo C G H per 7. lemma huius, quòd ſcilicet eidem ambo inſiſtant baſi, ac in eiſdem ſint parallelis C D & G B: at obliquiores ſint radij B C & B H quàm G C & G H: igitur angulus C B H angulo quoque H A D minor erit, ideoque minus apparebit interuallum H C quàm H D; quod demonſtraſſe oportuit. Atque hanc ipſam aſpectus diuerſitatem in ceteris quoque ſignorum phantaſiis vſu venire neceſſe eſt, quoties communis radius ad horopterem oculorumque diſtantiam obliquus exiſtit, vt ex iam demonſtratis perſpicuum relinquitur.

PROPOSITIO CXXV. THEOREMA. A

Si rurſus communis radius connectenti centra viſuum normalis fuerit, duoq́; ſigna in axibus pari interuallo ab illorum concurſu aſſumpta tribus appareant locis, tres phantaſiæ æquè ab inuicem diſtabunt, & diſtare videbuntur.

ESTO communis radius G K normalis ei quæ iungit centra viſuum A B, B axeſque optici A G & B G in horoptere congrediantur ad punctum G, à quo pari interuallo diſtent ſigna C & D in axibus aſſumpta. Hæc inquam, tribus conſpicientur locis per 120. propoſ. lib. huius; nempe in E, G, & F: dico verò eorum ſignorum phantaſias, hoc eſt E, G, & F æqualibus ab inuicem interuallis diſiungi, ac ea etiam æqualia videri: quod ſanè perſpicuum fiet, ſi primum oſtenderimus triangula A G F & B G E æquiangula C eſſe.



Itaque quoniam communis radius G K ipſi A B normalis eſt ex hypotheſi, erunt A G & B G axes videlicet optici inter ſe æquales per 25. propoſ. libri ſecundi: ſed & C G, D G ſupponuntur æquales: igitur in triangulis A G D & B G C duo iam habentur æqualia latera A G & G D, ipſis B G & G C vtrumque vtrique: eſt verò angulus A G B communis vtrique. Quare per 4. primi Euclidis, non modò baſis A D baſi B C, verùm etiam angulus G A F angulo G B E conuincitur æqualis. Rurſus cùm iſoſceles ſit A G B, æquales erunt ad baſin anguli B A G & A B G per 5. primi Euclidis, ſed angulo B A G æqualis eſt angulus A G E per 29. primi Euclidis, vtpote alterni in parallelis A B & E F. Eodemque modo æqualis erit angulus B G F ipſi A B G angulo: igitur A G E & B G F anguli ſunt inter ſe D æquales: quapropter ſi eis addatur communis angulus A G B, fient per vulgatum axioma compoſiti A G F & B G E anguli æquales. Cùm ergo in triangulis A G F & B G E duo iam habeantur anguli G A F & A G F duobus G B E & B G E æquales, ſintque per 32. primi Euclidis, tres vnius trianguli tribus alterius, hoc eſt, duobus rectis pares, erit & reliquus angulus E reliquo angulo F æqualis per commune axioma. Quare per 4. ſexti Euclidis proportionalia erunt vtriuſque trianguli latera, quæ circum æquales ſunt angulos. Vt igitur A G ad G F, ita B G ad G E; & viciſſim per 16. quinti Euclidis, vt A G ad B G, ita G F ad G E: ſed A G æqualis iam oſtenſa eſt ipſi B G per 25. propoſ. libri ſecundi: itaque & G F ipſi G E eſt æqualis; quod primò erat demonſtrandum.

Quòd verò G F & G E æquales quoque ſpectentur, iam palàm ex demonſtratis relin- E quitur: ſiquidem anguli G A F & G B E oſtenſi ſunt æquales.

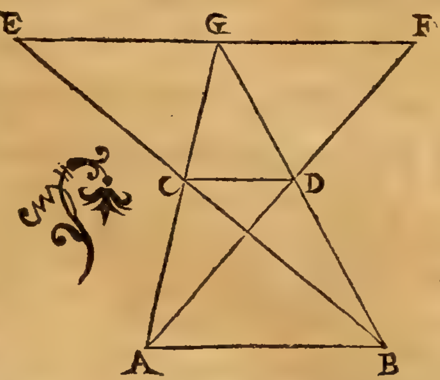
PROPOSITIO CXXVI. THEOREMA.

Si recta quadam horopteri parallela vtrumque axem opticum ſecet, & in communibus ſectionbus duo ſigna conſtituantur: dico horum phantaſias pari interuallo ab axium concurſu diſtare; at ſi obliquus ſit aſpectus, propinquius videri id, quod obliquiori F *radio continetur.*

SVNTO viſuum centra A & B, à quibus ad horopterem E F promiſſi axes optici A G & B G ſecentur recta quadam linea C D horopteri parallela; quæ & oculorum diſtantiæ parallela erit per 30. primi Euclidis: quòd nempe horopter, oculorumque diſtantia per 10. definitionem libri ſecundi ſint parallela. In communibus autem ſectionibus C & D, duo ſpectabilia ſigna conſtituantur, per quæ radij porrigantur A F & B E, qui extrema loca phœnomenωn definiant F & E. Nam medius locus in axium cócurſu eſt, vt ſuperiùs eſt dumon-

A demonſtratum propoſitione 120. huius libri: dico igitur E & F æquè ab G diſtare: at ſpatio G F minus videri ſpatium E G; ſiquidem radij B G & B E quàm A G & A F horopteri ſunt obliquiores.

Cùm enim parallela ſit C D ipſi A B, erit per 2. ſexti Euclidis in triangulo A G B, vt A C ad C G, ita B D ad D G; & per 18. quinti Euclidis componendo, erit vt A C ad totam A G, ſic B D ad totam B G. Rurſus cùm parallela ſit C D ipſi E F, erunt per 29. primi Euclidis anguli A C D & A G F, item A D C
B & A F G æquales; nempe alterni in parallelis C D & E F. Quare æquiangula erunt triangula A C D & A G F; quam eamdem ob cauſam & B D C, B G E triangula æquiangula erunt. Itaque per 4. ſexti Euclidis in triangulo A G F vt ſe habet A C ad A G, ita C D ad G F: ſed oſtenſum iam eſt, vt A C ad A G, ita ſe habere B D ad B G: vt igitur B D ad B G, ita C D ad G F: at in triangulo B G E, vt B D ad B G, ita eſt per eamdem 4. ſexti Euclidis D C ad G E: quamobrem proportio C D ad G E & ad G F eadem eſt per 11. quinti Euclidis, quòd proportioni quam habet B D ad B G ſit eadem. Quocircà æquales inter ſe ſunt G F & G E per 9. quinti Euclidis, ſiquidem ambæ ad eamdem C D eamdem con-
C uincuntur habere rationem.

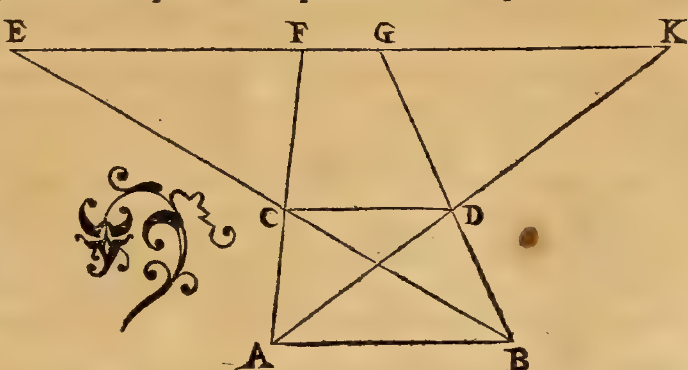


Iam verò quòd in obliquato aſpectu propinquius ipſi G appareat E quàm F, ex propoſitione 124. huius poteſt demonſtrari, quam proinde Lector conſule.

PROPOSITIO CXXVII. THEOREMA.

Si æquè ab horoptere diſtent ſigna, quorum ſingula geminis conſpiciuntur locis, æquales erunt apparentium locorum intercapedines; at non ſemper æquales videbuntur.

D VISVM centra eadem quæ ſuprà ſint A & B, horopter autem E K, duo verò ſpectabilia ſigna C & D æquè ab horoptere diſiuncta, quorum vnumquodque geminis ſpectetur locis; alterum quidem, nempe C, in E & F; alterū verò, puta D, in G & K: dico apparentium locorum interualla E F & G K æqualia eſſe; nam cùm C & D æquè ab horoptere
E diſtent, erit recta C D eidem horopteri parallela: quare ex demonſtratione præcedentis propoſitionis facilè oſtendi poterit E G æqualis ipſi F K: nam per 11. lemma vt A D ad D K, ita ſe habet B D ad D G; & componendo per 18. quinti Euclidis, vt A D vnà cum D K, hoc eſt tota A K ad A D, ita tota B G ad B D: ſed vt A K ad A D, ita per 4. ſexti Euclidis ſe habet F K ad C D, proptereà quòd triangula A F K & A C D æquiangula ſint; eademque de cauſa vt B G ad B D, ita E G ad eamdem C D; ſunt enim triangula quoque B E G & B C D æquiangula. Igitur per 9. quinti Euclidis æquales inter ſe ſunt E G & F K, vtpote quæ ad
F eamdem C D eamdem habent rationem. Ab his ergo ſi communis portio F G ſubducatur, relinquetur E F ipſi G K æqualis, ſuffragante communi notione; quod erat probandum.



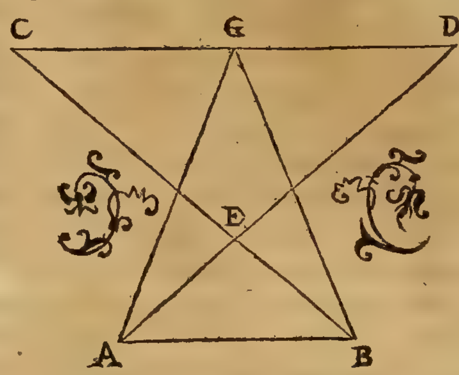
Porrò obliquo aſpectu inæquales apparere intercapedines E F & G K, per 7. lemma huius libri nullo negotio demonſtrari poteſt: nam ex illo lemmate conſtat angulum E B G angulo F A K minorem eſſe, ſi quidem B E & B G obliquiores ſint radij quàm A K & A F; quare minor apparet E G quàm F K: ſublata ergo portione F G, quæ communis vtrique cernitur, relinquetur E F quàm G K aſpectu minor; quod erat probandum.

 A

PROPOSITIO CXXVIII. THEOREMA.

Eorum quæ inter horopterem ſpectantur & oculos, phantaſiæ ſitum mutant: nam à dextro conſpecta oculo, in partem ſiniſtram; & à ſiniſtro in dextram porriguntur.

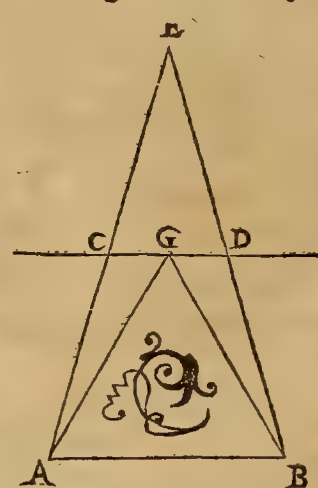
ESTO inquam ſignum E, inter horopterem C D & A B diſtantiam oculorum ſpectatum; A G verò & B G, vt prius, axes optici ad commune punctum G horopteris terminati: dico ſigni E geminam phantaſiam C & D ſitum permutare, ſic vt locus C, vbi à dextro oculo B cernitur, in ſiniſtram partem vergat; D verò, vbi à ſiniſtro conſpicitur, in dextram. Nam radij optici A D & B C quoniam in ſigno E ſeſe interſecant, neceſſum eſt, vt ab interſectionis loco in contrarias partes abſcedant. Inde ergo à puncto E profecti, cùm ad horopterem perueniunt, loca deſignant oppoſita: ſiquidem ipſi inde à puncto E, vt dictum eſt, in alium ſitum ſunt permutati. Cùm igitur in C & D, ſigni E phantaſiæ locum obtineant per 119. propoſ. huius libri, patet eorum quæ inter horopterem oculoſque ſpectantur phænomena, ſitum commutare; quod demonſtraſſe oportuit. B C



PROPOSITIO CXXIX. THEOREMA.

Eorum verò quæ vltra horopterem cernuntur, phantaſiæ ſitum retinent.

RVRSVS eſto horopter C D, & quæ centra viſuum iungit A B, vnde optici axes ad horopterem proſiliant ad punctum G: ſignum autem vltra horopterem ſpectatum ſit E, cuius quidem gemina apparebunt loca C & D, per 119. propoſ. libri huius: dico autem hæc ſitum minimè commutare, ſed dextrum in dextra, & ſiniſtrum in ſiniſtra parte remanere; ſiquidem radij optici A E & B E, cùm vltra horopterem concurrant in E ex hypotheſi, citra concurſus punctum E minimè ſeſe interſecant: totus ergo radius A E ab A ad E vſque, & B E à B vſque ad E, eumdem ſitum retinent; quare etiam omnes earum partes: igitur C ſiniſtrum, D verò dextrum latus occupat, & omnino eorum quæ vltra horopterem cernuntur phantaſiæ ſitum retinent; quod erat demonſtrandum. D E



Eſt porrò hoc loco obſeruandum, quod & præcedente propoſitione admonuiſſe oportebat, dextrum ac ſiniſtrum non ſumi à nobis abſolutè, ſed medij intuitus comparatione, hoc eſt reſpectu communis radij per ſignum propoſitum tranſeuntis: vel certè ſiniſtrum dicimus, quod alterius collatione minùs dextrum eſt; & dextrum, quod ſiniſtri reſpectu minùs eſt ſiniſtrum.

Quod admonuiſſe voluimus, ne quis ex hac figura dictarum phantaſiarum ſitum ſemper metiendum exiſtimet. Contingit enim interdum ita obliquis oculis obiecta ſpectari, vt phænomena non inter ipſos oculos dextrorſum ſiniſtrorſumque verſentur, ſed vtraque in partem aliquam abducta vtrique oculo vel dextra ſint vel ſiniſtra. Sed omnis nihilominùs error facilè declinabitur, ſi reſpectus habeatur ad medium intuitum ſeu radium communem ab eius lineæ medio, quæ centra viſuum connectit, ad terminum viſionis protenſum. hic enim, quantumcumque aſpectus obliquetur, proportione quadam medium ſitum inter phantaſiarum loca obtinet; huius igitur comparatione certam ſuam poſitionem phantaſiæ ſortientur. F

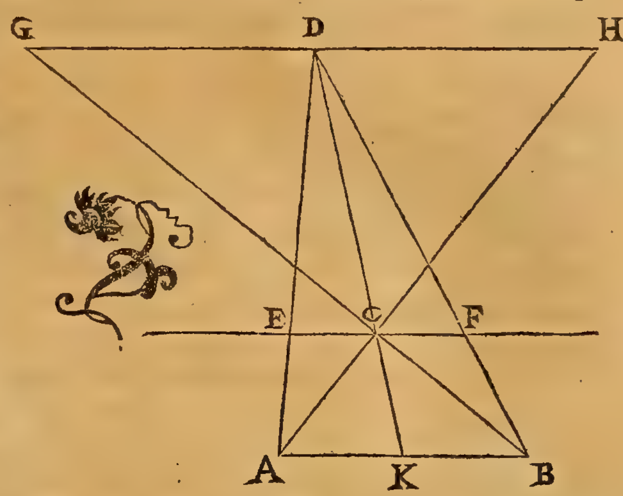
PRO-

A

PROPOSITIO CXXX. THEOREMA.

Propoſitis in communi radio duobus ſignis, ſi alterna vice nunc in vnum, nunc in alterum axes optici deſigantur, phantaſia eodem ſemper loco perſtare videbuntur.

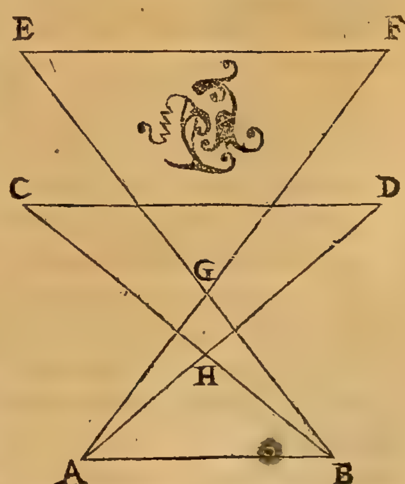
SINT centra viſuum A & B, communiſque radius D K, in quo duo accipiantur ſigna C & D, in quæ B alterna vice axes optici deſigantur: ac primò in D: erunt igitur ſigni C gemina phænomena in G & H per 119. propoſ. libri huius, quæ à concurſu axium D interuallis diſtabunt G D & D H. Deinde terminentur optici axes in C: erunt itaque ſigni D binæ phantaſię in E & F per eamdem 119. huius, quarum interualla ab C axium congreſſione in C, erunt E C & C F. Dico verò E C ipſi D H, & C F ipſi D G apparere æqualem, hoc eſt, diſtantias phænomenωn E & F, à concurſu axium C illis interuallis æquales apparere, quibus H & G diſtant à concurſu axium D: nam cùm A D per E vnius phantaſiæ locum incedat, & A C producta ad alterius phantaſiæ locum pertingat, ambæ autem per vtrumq; concurſum axium tranſeant; fit vt E C & D H eodem angulo conſpiciantur: quamobrem æquales apparebunt per 9. propoſ. libri huius. Sic & C F ipſi D G apparet æqualis: igitur permutata oculorum acie nunc in D nunc in C, phantaſiæ ſignorum D & C loco conſtare, eodemque ſemper inter- D uallo ab axium concurſu abeſſe videbuntur; quod erat demonſtrandum.



PROPOSITIO CXXXI. THEOREMA.

Si ſpectata ſigna oculorumq́ diſtantia non in eodem ſint plano, nec in eadem recta linea ſignorum phænomena conſpicientur.

OCVLORVM diſtantia A B, duoque ſigna G & H non in eodem ſint plano; ſed eſto G ſublime à plano quod per oculorum diſtantiam & H ducitur: dico igitur geminam phantaſiam ſigni G non in eadem recta linea conſpici, in qua E geminum apparet ſignum H. Cùm enim per 50. libri ſecundi radij ab vtroque viſu per ſignum aſpectabile ducti in horopteris planum terminentur, erunt centra viſuum A & B, ſignumque viſile H, eiuſque binæ phantaſiæ C & D in vno plano: quoniam verò ab hoc plano ſublime ponitur ſignum G, erunt & radij optici A G & B G ſublimes: quare & reliquæ eorumdem radiorum productiones, nempe G E & G F ſublimes erunt: neque enim fieri poteſt per 1. vndecimi Euclidis, vt eiuſdem rectæ lineæ pars in ſubiecto ſit plano, pars F verò in ſublimi: itaque & E F in ſublimi erit, quia & ipſa in eodem eſt cum radiis A F & B E plano per iam demonſtrata. Atque idcircò linea E F in qua bina ſpectantur phænomena ſigni G, alia erit à C D, in qua geminum apparet ſignum H; quod erat probandum.



Has porrò lineas inter ſe parallelas eſſe oportet, propterea quòd ſingulę earum diſtantiæ oculorum A B ſint parallelæ: quoniam enim C D communis eſt interſectio plani horopteris, eiuſque quod per A H B ducitur, ſi per A B planum quoddam actum intelligatur plano horopteris æquidiſtans, erit A B huius quoque plani, & eius quod per A H B tranſit, com-

communis interſectio, proinde erit C D oculorum diſtantiæ A B parallela per 16. vndecimi Euclidis. Simili verò modo oſtendetur E F eidem A B parallela: nam libro ſecundo oſtendimus omnia quę oculis obiiciuntur, vel in horoptere ſpectari, vt propoſitione 49. vel ſaltem in ipſius horopteris plano, eo loci vbi illud radij optici producti attingunt, vt propoſitione 50. eſt explicatum. Igitur C D & E F, omneſque in quibus ſingulorum obiectorum phænomena conſpiciuntur, ſunt inter ſe parallelæ. A

PROPOSITIO CXXXII. THEOREMA.

Cùm quid pluribus apparet locis, nullus illorum proprius eſt. B

NAM ſi aliquis illorum proprius eſſet, oporteret rem eo loco vbi ſpectatur etiam exiſtere: at omnis locus ſeu proprius, ſeu alienus, in horoptere apparet per 49. propoſ. libri ſecundi: igitur rem, quæ loco proprio cernitur, in horoptere exiſtere eſt neceſſe. Quidquid verò in horoptere exiſtit, id vno tantùm loco cernitur per 118. libri huius; pluribus autem videri ſupponitur. Igitur cùm quid pluribus apparet locis, nullus illorum proprius eſt; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO CXXXIII. THEOREMA.

Quod pluribus locis, id minùs perſpicuè videtur. C

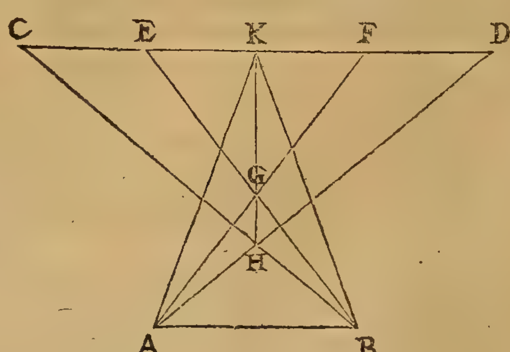
LIBRO primo propoſitione 75. & libro ſecundo propoſit. 10. docuimus, eam intuitionem quæ per axes fit, nobiliorem eſſe illâ quę per quemcumque fit radium. Libro verò primo propoſitione 76. oſtendimus, viſionem ab vtroque ſimul oculo, quàm ab altero tantùm, longè eſſe efficaciorem: ex quibus tandem libro ſecundo eadem propoſitione 10. velut conſectarium ſubduximus, omnium perfectiſſimam viſionem in axium concurſu exiſtere. At cùm ex decima definitione libri ſecundi conſtet axes opticos in horoptere congredi, ſequitur perfectiſſimam viſionem ad horopterem neceſſariò terminari. Id verò quod in horoptere proprium locum ſibi vendicat, id vnico videtur loco per 118. huius. Igitur D quod pluribus locis, ſeu quod extra axium congreſſum, id profectò minùs perſpicuè cernitur; quod erat demonſtrandum.

Sunt verò in viſione illarum rerum quæ geminæ, ideoque minùs enucleatè cernuntur, quidam perfectionis & imperfectionis gradus, quemadmodum & propinquitatis atque diſtantiæ. Nam quæ axium opticorum congreſſui viciniora ſunt, ea perfectiùs; quæ autem remotiora, ea imperfectiùs internoſcuntur. Quare ſi res quæpiam in vnius oculi axe ſit conſtituta, illo quidem oculo euidentiùs conſpicietur in cuius eſt axe, altero verò obſcuriùs imperfectiuſque; ac vniuersè quò longiùs ab axium opticorum concurſu abfuerit, eò minùs perſpicuè minuſque accuratè conſpicietur.

PROPOSITIO CXXXIV. THEOREMA. E

Cùm ſignum viſibile duobus ſpectatur locis; quò id longiùs ab horoptere abeſt, eò maiore interuallo phantaſiæ ab axium congreſſu diſtrahuntur.

ISTO idem quod hactenus oculorum interuallum A B, horopter verò C D, in cuius puncto K optici axes congrediantur: ſitq; præterea ſignum viſibile extra horopterem conſtitutum nunc in G propinquius, nunc in H remotius: perſpicuum igitur eſt ex propoſitione 119. huius libri vtrumque ſignum G & H duobus locis ſpectari. Dico verò ſigni H phantaſias C & D longiùs ab axium concurſu K procurrere, quàm phantaſias ſigni G, puta E & F: iunctis enim K H G, quoniam maior ſupponitur K H quàm K G, erit angulus K B H angulo K B G maior, ideoque & K C ipsâ K E maior erit. Si F



namque

A namque maior non ſit; erit aut minor aut æqualis; ſi æqualis, igitur & angulus K B H
angulo K B G æqualis erit; quod abſurdum eſt: ſi verò minor, erit & angulus A B H angulo
K B G minor, nempe totus ſua parte, quod longè abſurdius eſt: itaque cùm K B H angulus
angulo K B G ſit maior, erit & K C ipsâ K E maior. Eadem verò ratione oſtendetur & K D
maior quàm K F: igitur puncti H binæ phantaſiæ C & D in horoptere apparentes maiori
interuallo ab axium concurſu diſtant, quàm puncta E & F, in quibus ſpectatur ſignum G.

Ex hac proprietate illud ſubinferre licet, rectam etiam lineam quandoque geminam
apparere; ita tamen, vt ſi ea horopteris plano parallela ſit, ambæ phantaſiæ parallelæ ap-
pareant; ſin autem, decuſſatæ videantur eò loci, vbi propoſita linea horopteris planum
B in tranſitu attingit, vnde etiam in diuerſas partes ſecundùm aſpectum abſcedunt: nam
commune illud punctum ſpectatæ lineæ & horopteris ſingulare apparet per 118. propo-
ſitionem libri huius, reliquorum verò vnumquodque geminum per 119. propoſitionem
huius libri, quorum phantaſiæ tanto maiori interuallo ab inuicem diſiunguntur, quan-
to longiùs puncta ipſa ab horoptere abſiſtunt. Igitur ipſa linea ab illo puncto, vbi pla-
num horopteris interſecat, ex vtraque parte diuaricari atque in duas diſpeſci conſpicitur.

PROPOSITIO CXXXV. PROBLEMA.

Ea quæ diſtinctis apparent locis organicè repræſentare.

C QVAS hactenus circa Locum fallacias aſpectus enumerauimus, omnes ab
experientia deſumptæ ſunt. Ita ſanè plurimis in rebus vſu venire ſolet, vt
ex ijs quæ externis ſenſibus antè accepta ſunt, intelligendi potentia veri-
tates eliciat, atque ab effectis in cognitionem cauſarum ducatur. Nobis
enim notiora illa ſunt quæ ſenſibus dignoſcuntur, quàm quæ ſolo intelle-
ctu, eâ vt opinor causâ, quòd ſenſibiles formæ, ſeu imagines illæ quibus externi ſenſus in-
citantur, proximè à rebus proueniant, quas idcircò exquiſitiſſimas eſſe oportet, atque ad
ciendas ſenſuũ vires efficaciſſimas. Deinde, quæ ab his formis velut repercuſſione qua-
dam propriè internorũ ſenſuum imagines exſoluuntur, longo interuallo debiliores effe-
ctæ, non iam æquè ac ſuperiores ad viuum externas res exhibent, ſed longè inferiore gra-
D du: quare & potentiæ earum appulſu concitatæ, obſcuriores rerum notiones effingunt.
Denique, quas ab hiſce ſimulachris intelligentia formas elicit, rurſus fractæ debilitatæq́;
omnium tenuiſſimam repræſentandi vim habent. Hæc formarum diſcrimina in lumi-
nis effuſione propria analogia expreſſa videre licet. Nam primus ille fulgor qui à cor-
pore luminoſo emicat, ad permouendum aſpectum viuaciſſimus eſt: cùm verò ipſius ra-
dius à corpore aliquo repulſus frangitur, magnam virium partem deponit, & quo fre-
quentiùs obiectorum corporum repercuſſu aliò atque aliò mittitur, eò ſemper hebetatur
magis, vſque dum tandem penitus eneruetur. Sic ergo & rerum formæ, cùm ab exter-
nis ſenſibus ad internos, & ab his ad intelligendi facultatem tranſmittuntur, perpetuò
debiliores redduntur. Quam equidem exiſtimo germanam cauſam eſſe, quamobrem
E ea nobis minimè perſpecta ſint, quæ ſolo intellectu cognoſcuntur; omnium verò maxi-
mè ea quæ externis hauriuntur ſenſibus, à quibus proinde originem ducit omnis noſtra
cognitio, illa præſertim quæ in corporeis rebus verſatur.

Cùm igitur experientia duce hæc theoremata primùm à nobis conſtituta ſint, non
exiguum pretium operæ nos facturos exiſtimamus, ſi, quem in ea modum rationemq́ue
tenuimus, aperiamus. Menſa exponatur non admodum ampla, vel certè planities quæ-
dam menſæ haud abſimilis, cui erecta ad normam inſiſtat tabula tres quatuórve aut
paullò ampliùs digitos alta, ſed longitudine menſam æquans, vel etiam ſuperās, quæ ho-
ropteris planum repræſentet. Sit verò ea tabula curſoris ritu mobilis, ac duplici genicu-
F lo à tergo munita, vt pro arbitrio diuerſis in locis menſæ ſeu planitiei collocari firmariq́;
poſſit. Præterea à puncto medio eius lineæ, qua curſor ſeu erecta tabula menſæ commit-
titur, duæ rectæ lineæ excitētur, altera in ipſius menſæ planitie, quę oppoſita latera bipar-
titò diuidat, altera huic perpendicularis in curſore; quæ, quocumq́; is dimoueatur, à prio-
ris contactu numquam diſcedat: curſor autem cùm transferetur, obſeruandum, vt ſem-
per oculorum diſtantiæ ſit parallelus; ſic quippe horopteris munere veriùs perfungetur.

His ita comparatis, in parte aliqua eius lineæ, quam menſæ inſcripſimus, clauiculus
defigatur ſphærocephalus amplo aſpectabiliq́; capite, quod ſigni viſibilis vicem ſubeat.
Spectator porrò ad alteram menſæ partem ſeu ex aduerſo curſoris conſtitutus, opticos
axes in lineam curſoris intendat figatque, clauiculi autem verticem obliquis radijs in-

tueatur: hunc perſpicuè animaduertet, vtroque oculo ſpectatum diuerſis partibus curſoris reſpondere, ita vt geminata phantaſia duobus locis diſtincta conſpiciatur, quod propoſitione 119. oſtendimus: quò verò propinquior fuerit clauiculus ipſius intuentis oculis, eò geminæ phantaſiæ ad remotiores à medio partes curſoris attingent. Rurſus ſi duo clauiculi conſtituantur, hi ſubinde tria, ſubinde quatuor apparentia loca in curſoris plano capeſſent, ad eum, quem propoſitione 120. 121. & 122. diximus modum. Item ſi recta quædam linea ænea ligneáve, ſeu ſtylus, in clauiculi locum ſubſtituatur ad ipſius menſæ planum recta, hæc axibus in curſorem defixis geminari, atque in duas parallelas lineas diſpeſci videbitur: at quæ menſæ inſcripta eſt linea, eâdem axium opticorum conſtitutione geminabitur quidẽ, ſed neutiquam in parallelas lineas ſecundum aſpectum diſtrahetur: concurrent enim apparentes lineæ ad cõmunem curſoris menſæque interſectionem; quæ omnia propoſitione 134. fuſiùs à nobis ſunt pertractata. Denique, curſore clauiculiſque variè permutatis, omnes quæ circa locum obueniunt, quaſque ſuperioribus theorematibus propoſuimus, fallaciæ organicè exhiberi poſſunt, quo in opere magnam veritatis lucem comperiet, quiſquis ſingula curioſiùs fuerit perſecutus. Eius in imagine expreſſum ſchema habes initio huius libri argumenti loco propoſitum. Cùm enim variæ ac propemodum infinitæ eſſent aſpectus fallaciæ, eas omnes tabellâ comprehendi erat impoſſibile, quare organicam hanc oſtenſionem inſtar omnium delineatam in fronte huius libri exhibuimus.

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA NVMERVM.

PROPOSITIO CXXXVI. THEOREMA.

Quod diſtinctis ſpectatur locis, id geminum apparet.

FIERI profectò nequit, vt errorum qui circa Numerum obueniunt, rationes explicare is poſſit, qui cauſam ignoret, cur vnum idemque obiectum geminum videri aliquando contingat; idcircò ſtatuimus hoc caput primo loco explicare, in quo variè diſſentire grauiſſimos ſcriptores reperio, non tam ex propria quàm ex aliena ſententia, cui ſubſcribere vel inuiti non rarò coguntur ij, quibus in re obſcura ac dubia nullus veritatis radius affulget. Ita ſanè plerique cæcorum more prætentis manibus palpitando, ſi quem auctorem prehenderint, illi adhæreſcunt, illum viæ ducem ſequuntur, nec præter ea quæ tradita ſunt & iam paſſim recepta quidquam proprio ingenio freti perſequuntur, ſatius exiſtimantes aliorum ſtare periculo, quàm veritates proprio iudicio exploratas acutiorum ingeniorum cenſuræ committere.

Ex iis igitur, qui cauſam geminati aſpectus reddere ſunt conati, primus occurrit Galenus, qui libro de vſu partiũ decimo ſcribit his verbis: *Secundum autem diſce, quòd corpus quod à ſolo dextro oculo cernitur, id ſi propius eſt, in ſiniſtris magis partibus eſſe putatur; ſin longiùs abeſt, magis quodammodò in dextris: quod verò à ſiniſtro ſolo conſpicitur, in dextris ſitum eſſe, ſi id eſt propinquius; magis autem in ſiniſtris, ſi eſt remotius: quod autem ab vtroque, in medio.* Id verò, quod altero inſpicitur oculo, non eodem apparere loco, quo quando alio oculo aſpicitur: neq; cùm ambobus ſimul oculis ſpectatur, eodem loco cerni, quo quando altero ſolo: ſed in alio quidem loco à dextro oculo; in alio autem à ſiniſtro; in alio denique ab vtriſque videri, experimento oſtendit ab inſpectione columnæ deſumpto. *Stans enim*, inquit, *iuxta columnam aliquam, deinde vtrumque oculorum viciſsim claudens, cùm dextrum quidem oculum clauſerit, quædam eorum quæ priùs à dextro in dextris columnæ partibus cernebantur, ſiniſtro non videbit: cùm verò ſiniſtrum clauſerit, quædam eorum quæ à ſiniſtro antè videbantur in partibus ſiniſtris columnæ, rurſus dextro non videbit: quando autem vtroſq; ſimul oculos aperuerit, vtraque videbit.* Et paulo pòſt: *Quin & ſi à columna pluſculum digreſſus, vtrumque oculum aperire, & claudere viciſsim intuens in columnam volueris, illa tibi repentè ac ſemel tranſilire videbitur, ſi dextrum clauſeris, verſus dextram partem; ſin autem ſiniſtrum, in alteram. Atque etiam aperienti tibi dextrum, ad læuam tranſilire columna putabitur; ſiniſtrum autem, ad dextram.* Hanc geminæ phantaſiæ cauſam aſtruit Galenus Medicorum princeps. At ſi quemadmodum

A modum ab ipſo iſta proferuntur, ita abſolutè vera eſſent, ſequeretur aut omnem aſpectũ geminari, aut nullum. Si enim propoſitæ rei phantaſia talis eſſet, qualem offert ſingulorum oculorum aſpectus, profectò ſemper gemina eſſet, ſecundùm Galenum: ſi verò qualis res apparet duobus oculis vnà conſpirãtibus, ita phantaſia numeratur, numquam vna eademq́; vtroque ſpectata oculo geminari videbitur. Ex Galeni namque ſententia, quod duobus ſimul cernitur oculis, nec in dextram nec in ſiniſtram educi videtur, ſed medio apparet loco, atque ea propter vnum putatur. vel certè nullam propoſitæ rei Galenus cauſam attulit. Etſi enim id Galeno demus, ea quæ ſingulis viciſſim apertis cernuntur oculis, alio atque alio loco videri; nondum tamen data eſt cauſa, cur ſubinde, B quæ vtroque ſimul oculo ſpectantur, geminari videantur, cùm explicatum non ſit quo pacto contingat ea etiam dictinctis locis ſpectari, quæ à duobus oculis cernuntur.

E Philoſophis quamplurimi eam geminati aſpectus cauſam dixerunt, quòd ſubinde contingat neruos opticos, à loco vbi ſeſe complectuntur, dimoueri; ea verò neruorum conſtitutione neceſſe eſſe ſingularum rerum aſpectus geminari, quandoquidem ſuſceptæ notiones in vnum aliquod commune punctum ſenſus communis non conueniant.

Verùm & ratio & experimenta huic ſententiæ reclamant. Ratio quidem, quia nerui optici non verè in vnum neruum conueniunt, vt propoſitione 12. libri primi docuimus. Quare omnia geminari oporteret, ſi neruorum diuulſio geminati aſpectus cauſa exiſteret. Deinde, illa neruorum opticorũ concretio, quam eodem loco explicauimus, adeò C firma eſt, vt citra membranarum quibus conueſtiuntur dilacerationem ſeiungi à ſe inuicem nequeant. At quis non videt ex ea ſubſtantiæ diſſipatione, quæ adeò propinqua eſt neruis, dolorem acerrimum ac propè inſanum enaſci debere? Equidem exiſtimo cauſam potiùs datam eſſe, qua & viſus & viſa è medio tollantur, quàm qua res ſingulares ſecundùm aſpectum geminentur. quod, vt arbitror, nemo inficias ibit, qui humani corporis fabricam, ac præſertim neruorum conditionem perſpectam habuerit.

Deinde, experientia docet obiectarũ rerum phantaſias tum etiam non rarò geminari, cùm nulla vis intercedit, quæ neruos oculorum à naturali ſitu abducat, vt cùm duo ſigna ambobus oculis diſpari interuallo exponuntur, ac viciſſim nunc in vnum, nunc in alterum iugati oculorum axes intenduntur. Illud enim, cuius per axes notio ſuſcipitur, D vnum apparet; alterum verò geminum. An hîc vis aliqua oſtendi poterit, qua optici nerui à communi ſocietate conuellantur? haud equidem video, cùm vno eodemque oculorum ſitu, vna res ſingularis, altera gemina conſpiciatur. Quis verò dixerit illam oculorum conſtitutionem, qua res propoſita accuratiſſimè cernitur, quaque axes in vnam operationem conſpirant, violentam ac præter naturam eſſe; cùm nullus alius ſitus æquè oculorum conditioni ingenioque ſit accommodatus? Itaque alia inueſtiganda eſt huius apparentiæ cauſa, quam fortè apud Mathematicos reperiemus; cùm ad eius præſentiam Philoſophi Medicique cæcutiant.

Vitello libro tertio propoſitione 37. fingit radios opticos, ſiue qui perpendiculariter, ſiue qui obliquè in ſuperficiem viſus incidunt, ad communem neruorum opticorum E originem penetrare, illos quidem directè, hos verò per anfractus; ita tamen omnes, vt ſitum eumdem in congreſſu retineant, quem deciſi à rebus ipſis acceperunt. Ex quo fit, inquit, vt radij illi qui in mediam viſus ſuperficiem cadunt, medium quoque nerui optici petant; qui verò ab vmbilico viſiui organi æquali ſpatio declinant, pari quoque interuallo à poro ſeu meditullio nerui optici deflectãt. Rurſus quæ per axes, inquit, amborum luminũ deferuntur viſibiles formę, in vnum eumdemq́; locum nerui communis incidunt, ſibiq́; mutuò ita incumbunt, vt vnam formam efficiant, quæ proinde vnius rei ſingularem notionem ingerunt: vt ipſe docet libro 3. propoſitione 46. & 47. quæ verò per obliquos radios appellunt prouectę ad communem neruorum congreſſionem, F non ſibi mutuò exactè congruunt: queamobrem fit, inquit propoſitione 103. & ſequentibus libri 4. vt res illæ geminæ conſpiciantur.

Hæc in ſpeciem nonnihil ſignificare videntur: & ſanè magnam perſuadendi vim obtinerent, niſi ex iis quę hactenus demonſtrata ſunt, hæc potiſſimùm obſtarent. Primum quidem illud, quod libro primo propoſitione 26. oſtẽdimus omnes formarum productiones, quarum appulſu cernendi facultas concitatur in centrum viſus, quod cryſtalloidis eſſe diximus, illabi congredique, ac velut ſufflaminatas ſubſiſtere, tandemque commori. Non igitur longiùs verſus neruorum originem proferuntur; aut ſi progreſſus aliquis vlterior concedatur, is fiet in partes oppoſitas, ceterarum linearum more, quæ ſeſe interſecant. Neque enim id fieri poſſe eodem libro primo oſtendimus, quod Vitello aſ-

ſerit libro 3. prop. 22. & aliàs ſæpè, radios nimirum qui ad aſpectum porriguntur, priùs à centro viſus infringi quàm eò perueniant, fractoſque ad communem neruorum complexum pergere, nulla facta in centro viſus congreſſione, ſolumque opticum axem per centrum viſus incedere. A

Secundum, quòd eodem primo libro popoſitione 24. luculenter à nobis demonſtratum ſit, præcipuum viſionis organũ non eſſe eam neruorum opticorum partem, qua in vnum conueniunt, aduerſus Vitellonem & Alhazenum: ſed anteriorẽ cryſtalloidis faciem, quæ Aranea nuncupatur. Quorſum igitur aſpectabilium rerum imagines ſupra cryſtalloidem euectas, ad ipſam quoque neruorum communem congreſſionem penetrare comminiſcamur? Hoc profectò Vitelloni conſequens viſum fuit: at vno abſurdo dato, vt in prouerbio eſt, alia ſequi, eaque maiora neceſſe eſt. B

Tertium rem facit prorſus impoſſibilem, quòd nimirum radij optici ſeu formarum viſibilium productiones cum neruis, à quibus oculorum orbiculi dependent, rectam neutiquam lineam efficiant. Nequeunt itaque eorum quæ ſpectantur ſimulachra per hos ſinus flexuſque transferri, cùm illorum ea ſit natura, vt rectis ſemper lineis ferantur, vt libro primo propoſitione 50. demonſtrauimus. Quamobrem hinc illa etiam noſtra commendatur ſententia, qua viſionem in aranea tunica perfici libro primo propoſitione 27. diximus, ſcilicet quia viſibiles ſpecies ſupra oculos efferri nequeunt. Ab aranea verò accepta rei notio ad communem ſenſum non propriè transfertur: ſed per conſenſum ſuperiores facultates ad ſui dignotionem allicit: ita inquam affecto extremo digito phantaſia mouetur; motaque phantaſia, appetitus concitatur; hoc verò imperante, quæ neruis ineſt facultas muſculos agitat, & corpus in eam quæ præcipitur partem dirigit. Quæ omnia non per qualitatum traductionem fiunt, ſed per cõſenſum ſingulis partibus à natura ingenitum, quo vna affecta, & altera compatitur. Sic ergo cùm primum externum viſus organum, araneam dico, admiſſam rei obiectæ imaginem percipit, mox ſenſus communis, ac ceteræ etiam ſuperiores facultates naturali quadam propenſione compatiuntur, & quod proprij eſt muneris exequuntur. C

Quartum denique nihilominùs Vitelloni aduerſatur: quòd videlicet ſubſtantia neruorum opticorum craſſa omnino ſit, ac lumini imperuia. Quare fieri non poteſt, vt per hos ſimulachra rerum permeent, quæ lumine velut hypoſtaſi ſuſtinentur. D

Ex his conſtat, neminem eorum qui de geminato aſpectu ſcripſere, propiùs ad veritatis ſcopum acceſſiſſe quàm Galenum, qui hoc rectè ſenſit, toties vnumquodque obiectũ numerari, quot locis diſtinctis cernitur. Nam & propoſitione 42. libri tertij nos ipſi oſtẽdimus Numerum ex diuiſione cognoſci, eaque omnia numerari ſolere, quęcunque ab inuicem loco diſiunguntur, & interuallo diſtant. Vnde & vnum vt multa videmus, cùm vnum pluribus in locis cernimus: quemadmodũ in præfractis ſpeculis, & per vitra multis planis lateribus cælata, ſic multa quoque vnius inſtar vtriq; videremus, ſi fieri poſſet vt abſque ſpecierùm perturbatione vno ea loco conſpiceretur. Quamuis autem hæc multitudinis notio, quæ ex locorum diſtinctione ſumitur, plurimis erroribus obnoxia ſit; eſt tamen adeò familiaris, vt ſi res eadem pluribus locis reponeretur, (quod fieri poſſe nemo diffitebitur, qui de diuina omnipotentia rectè ſentiat) non ſenſus modò, verùm etiam ratio ipſa in errorem prolaberetur, & non vnam, ſed plures iudicaret, ac tot prorſus numero, quot locis diſtingueretur. Itaque quidquid diſtinctis cernitur locis, id toties numeratur, ac velut multiplex conſpicitur: ſiquidem quod pluribus locis videtur, id quodãmodò ſæpiùs conſpicitur. *Quod verò* (vt Ariſtoteles loquitur in Problem. ſect. 31. q. 11.) *bis noſter animus inſpexit, id geminum ſe inſpexiſſe exiſtimat. Proximum euenit, cùm digitos mutatis vicibus implicamus, itáque aliquid tangimus: duo namque ſentimus, eò quòd vnum bis tangimus.* In hac porrò fallacia tactum viſus facilè reprehendit: quod ipſe etiam Philoſophus adnotauit libro de inſomniis cap. 2. ſcribens his verbis: *Item perplexis digitis quamuis quod vnum eſt, duo appareat; tamen eſſe duo neutiquam dicimus, quia viſus ſuperior tactu eſt: quòd ſi ſolus tactus eſſet, duo eſſe quod vnum eſt, iudicaremus.* Neque ſi quis cauſam poſtulet cur vnum geminum appareat, alia verior reddi poterit, quàm quòd duobus cernatur locis. Quibus autem modis contingat vnum idemque viſile pluribus locis ſpectari, abundè docuimus in fallacijs quæ circa Locum contingunt; quod Galenus non eſt aſſecutus. E F

Supereſt modò vt oſtendamus exemplum à Galeno ſuperiùs adductum non vniuerſè verum eſſe. Si enim columna inter aſpectum & aduerſum parietem collocata ſit, axeſque optici in eam defixi contineantur, ea eodem ſemper loco ſpectabitur, ſiue

vtroque

A vtroque oculo,ſiue altero tantùm conſpiciatur:at ſi in punctum quoddam parietis axes defigantur, tum ſanè eueniet, vt aperto dextro oculo,in ſiniſtram partem proſilire columna videatur;aperto verò ſiniſtro,in dextram.Eſt enim obiectus paries horopteris loco,quòd in eum axes optici conueniant:in ipſo proinde duobus oculis gemina columnæ phantaſia recipietur, vna dextro oculo in ſiniſtris, altera ſiniſtro in dextris, vt propoſitione 119. huius libri oſtendimus;nec aliter vtroque ſimul oculo, quàm ſingulis viciſſim obſeratis, contrà quàm Galenus putauit. Nam is axes mutabat, & cùm duobus intuebatur oculis acies in columnam intendebat,quam proinde vnam & medio loco conſtitutam cernebat;cùm verò altero tantùm,axes in parietem defigebat, in quo tum
B gemina phantaſia alternis viſibus apparebat, vti diximus:vna in dextris ſiniſtro oculo, dextro altera in ſiniſtris. Qua in re nos quoque aliquando hallucinati fuimus, priuſquam horopteris naturam perſpectam haberemus. Quòd ſi Galenus ſuperſtes etiamnum exiſteret,amicè ipſum orarem, vti oculorum acies in ſignum aliquod inter aſpectum & columnam medium defigere, ac tum alterum viciſſim oculum claudere & aperire ne grauaretur, videret vtique dextro oculo columnam in dextris, & ſiniſtro in ſiniſtris; non autem, vt antè, ſitu permutato in ſiniſtris dextro, & in dextris ſiniſtro, quod nos ſuprà eadem propoſitione 119. apertè demonſtrauimus. Quid porrò ad hæc Galenus? rem credo primò tacitus ſecum perpenderet, ac tandem experimento conuictus in noſtram ſententiam manus daret.

C Cùm itaque errorum qui circa Numerum eueniunt eadem ſit cauſa, qua nos circa Locum falli contingit; nil opus eſt plura hoc loco attexere,præter hæc pauca conſectaria, quæ ſolùm propoſuiſſe ſat erit, ne prolixiore oratione tædium Lectori afferamus.

CONSECTARIVM I.

Fieri nequit, vt quod vno tantùm videtur oculo, geminum appareat.

HVIVS rei ex dictis perſpicua eſt demonſtratio: nam ſuperiùs propoſitione prima
D oſtendimus, vno oculo rem vnam vnico dumtaxat loco ſpectari. Quoniam itaque ſecundùm apparentium locorum numerum rerum phantaſiæ quoad aſpectum geminantur, neceſſariò efficitur,vt vnum appareat quidquid vno tantùm oculo cernitur; quod erat oſtendendum.

CONSECTARIVM II.

Viſibile in axium opticorum congreſſu poſitum, neceſſariò vnum videtur.

ID ex propoſitione 118. huius libri perſpicuè ſequitur. Quia enim horopter per
E communem axium opticorum concurſum tranſit, oportet in horoptere reipſa exiſtere id quod in axium opticorum communi congreſſu ſpectatur: id proinde cùm per 118. propoſitionem proximè citatam vno appareat loco, etiam vnum appareat neceſſe eſt. Hinc fit vt viſile, in quo concurrit axis communis vel communis radius vnà cum altero axe optico, vnum appareat; quòd ſcilicet in idem punctum neceſſe ſit alterum quoque opticum axem conuenire. Hinc fit etiam, vt omne quod extra horopterem cernitur,multiplex ambobus oculis appareat; ſiquidem pluribus ſpectatur locis, ideoque & ſecundùm numerum multiplex.

CONSECTARIVM III.

F
Diſtracta luminum ſocietate cuncta geminari videntur.

MIRABILIS ille oculorum conſenſus, quem libro primo propoſ. 19. explicauimus, non leue ſuggerit huius veritatis argumentũ. Eam ſiquidem potiſſimùm ob cauſam oculorum orbes naturali quadam velut propenſione, inſitáque vi eodem ſemper rapiuntur, vt coniunctis obtutibus res obiectas accuratiùs videant, hoc eſt proprio in loco,ac ſingulari numero ſingulas.Tum porrò ſociari obtutus dicimus,cùm axes optici ad rem propoſitam congrediuntur; vel ſaltem cùm res quæ cernitur, in ipſo exiſtit horoptere, tamquam in viſionis termino, vltra quem citraque omnia pluribus locis ſpectantur;

ctantur; quare & ſingula vt multa conſpiciuntur. Diſtracta igitur hunc in modum luminum ſocietate, ſeu axibus vltra citráve rem viſilem congredientibus, geminari phantaſiæ videntur, quòd in diuerſa loca diſtrahantur. A

Sunt quibus ab vtero id vitij adhæſit, vt firmas acies continere nequeant, inque rem obiectã axes opticos certò defigere: qualis nobis ſuperioribus diebus viſus eſt adoleſcens, adhuc impubes, corpore benè habitus, oculiſq; integerrimis, præter id vnum, quòd cominùs quidẽ res articulatas, eminùs verò confuſas ſpectaret, & quodammodò geminas, quarum phantaſiæ diuturniore aſpectu non eamdem ſemper intercapedinem obſeruabant, ſed nunc maiorem, nunc minorem; ex eo nimirum quòd optici axes interdum propiùs, aliàs remotiùs coniungerẽtur. Eius porrò rei cauſam, poſteaquam multa interrogaſſemus, in muſculorũ imbecillitatem conijciendam putauimus, ea præcipuè coniectura adducti, quòd oculi, quamuis exteriùs perſpicui eſſent, ſubtus tamen plurimo humore madere viderentur, non ex accidenti, ſed ex vitiato partis habitu: hinc nempe debiliores effecti muſculi oculorum motores, ij prȩſertim qui obtutum defigunt, minùs etiam prompti ad exequendum arbitrij imperium reddebantur. B

Strabonibus ait Ariſtoteles in Probl. ſect. 31. q. 7. omnia geminari, *quòd eis oculus non in ſuo medio nexus locatuſq; ſit, ac proinde duplex in eis conſpectus, peruerſaq; videndi ratio.* Verùm ſatis conſtat, vel ipſorum qui diſtortos oculos habent, proprio teſtimonio, omnia ipſis ſingularia videri, in quæ opticos axes defixerint. Cuius rei non ſatis idoneã cauſam Alexander adfert Aphrodiſȩus l. 2. probl. q. 124. quòd oculos nõ ſurſum deorſumq; deprauatos habeant, ſed dextrorſum ac ſiniſtrorſum. Hæc ratio quàm parùm ad rem faciat, ex iis quæ ſæpè huc vſque diximus ſatis conſtat. Nam & diſtortis in dextram ſiniſtramq; oculis phantaſiæ geminãtur, quod in fallaciis, quæ circa Locum obueniunt, abundè oſtendimus. Vera igitur cauſa cur ſtrabonibus non geminetur aſpectus, hæc eſt, quòd non axes, ſed cryſtallinos dumtaxat humores diſſociatos habeant; hinc autem ſequi libro primo prop. 10. oſtendimus, vt cùm axes iungunt, oculos à rectitudine deflectant; cumque oculos æquali ſitu continent, non eòdem axes ſpectent quò oculi. Igitur licet oculos in diuerſas partes abducant, (dum id proprio quodam pacto faciunt) non tamen illis ita vt nobis cuncta geminari videntur, quòd oculos torquere cogantur, vt axes coniungant. At nolumus hoc loco cum principe Philoſophorum contentioſum funem trahere. nam de iis fortè eius eſt ſermo, quorum oculi ſpaſmo vel paralyſi tentantur: qui enim ex his cauſis efficitur ſtrabiſmus, oculorum acies diſtorquet, & eorum quȩ ſpectantur phantaſias congeminat. C D

CONSECTARIVM IV.

Res vna geminari etiam oculo ſuppreſſo videtur.

HOC experimenti genus abundè omnibus perſpectum eſt, cauſaque ex dictis notiſſima. Conſtat enim alterius oculi compreſſione opticos axes in diuerſas partes abduci, atque idcircò naturalem illam obtutuum ſocietatem diſſipari: non ea prorſus ratione, qua ad voluntatis imperium aſpectus contrahuntur aut diducuntur (hoc namque motu axes in eodem ſemper ſunt plano per 13. propoſ. libri ſecundi) ſed ita vt nequeat oculus externa vi compreſſus liberè moueri, eoque ſeſe conuertere, quò alter intenditur. Quamobrem alterius oculi ſuppreſſione plurimùm contingit axes ita diſſociari, vt non in eodem ſint plano, & apparentes phantaſiæ ei quæ centra viſuum connectit, minimè exæquentur; ſed vna altera ſublimior depreſſiórve exiſtat, prout oculorum alter vel ſurrigitur altiùs, vel plus iuſto deprimitur. Fit etiam, vt quæ preſſo cernitur oculo, illâ, quæ libero, obſcurior appareat: propterea ſcilicet, quòd hæc per axem, illa per obliquum radium ad obtutum perueniat. E

A

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA MOTVM ET QVIETEM.

PROPOSITIO CXXXVII. THEOREMA.

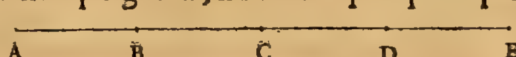
Proiecta ob eximiam motus pernicitatem ſæpè non videntur.

B EXEMPLA huius rei quamplurima ſunt, in iis rebus quę inſigni vi eiiciuntur; vt ſunt ſagittæ à tenſis baliſtis euibratæ, & plumbeæ glandes quas è bellicis fiſtulis ſulphureus puluis intus accenſus explodit. Hæc enim cùm primùm accepta ab impulſu virtute erumpunt, aliquouſque omnem obtutus aciem effugiunt: nulla ſanè alia de cauſa, quàm propter eximiam motus pernicitatem, qua priùs aſportantur, quàm in eis quieſcere aſpectus poſſit. Libro primo propoſitione 83. oſtendimus ad perfectam viſionem tempus requiri, quo internus ſenſus, quem communem dicimus, ſingulas obiecti partes ac differentias explorare poſſit. Hoc verò tempus quò longius eſt, eò profectò accuratiùs obiectum percipitur;
C quò verò breuius, eò imperfectiùs. Cùm ergo breuiſſimum eſt, ac velut momentaneum, fieri quidem poteſt, vt externum organum obiectum percipiat, viſibili nimirum formâ puncto temporis in eo excitatâ; at vt communis facultas eius notionem aliquam ſeu internum ſimulacrum efformet, fieri omnino nequit, ob eam quam ſupponimus temporis breuitatem. Hæc ergo eſt germana cauſa, cur proiecta ſæpè non videantur.

PROPOSITIO CXXXVIII. THEOREMA.

Aliàs ocyſſimè delata, totum, per quod feruntur, ſpatium complere videntur.

D HINC titionis accenſi aut ſcintillæ rotatu lucidus orbis emicat: hinc lapſi ignes de ſuprema ætheris regione igneum poſt ſe relinquunt veſtigium: quod etiam in emiſſitiis ignibus videre licet. Hinc trochis inſignitæ maculæ, cùm in orbem celerrimè agitantur, perſpicuos circulos exhibent: quorum omnium vna eſt eademque cauſa, nempe motus quædam celeritas, ob quam fit, vt nequeat aſpectus differentias locorum, in quibus res mobiles diuerſis temporum momentis exiſtunt, diſtinguere. Exempli gratia, ſi mobile quodpiam per ſpatium A E feratur, tanta velocitate, vt viſus nequeat differentias locorũ interiectorum diſtinguere, videbitur id per totum ſpatium ſimul diffuſum eſſe. Cùm enim ab A latum



E erit in B, ob temporis breuitatem, qua ab vno in alium locum mobile tranſcurrit, non poterit communis ſenſus loci vtriuſque diſcrimen internoſcere. Apparebit itaque vnus & idem, atque idcircò res ipſa quæ mouetur eodem tempore in A ſimul & B exiſtere putabitur. Cùm verò eadem ſit in ceteris locis C, D, & E ratiocinatio, totum ſpatium A E, eò quòd ocyſſimè defertur, compleri videbitur.

Si tempus quo ſpatium A C decurritur inſenſibile quidem ſit, id verò omne quod ſpatium A C ſuperat ſenſibile, cùm primum mobile ab A in C peruenerit, totum ſpatium A C rei motæ phantaſia impletum videbitur; mox verò continuata latione, cùm in D mobile delatum fuerit, ipſius quoque phantaſia prioribus partibus derelictis, nouas inuadet;
F ac portionem ſpatij B D complebit: denique cùm extremum punctum E mobile attigerit, ipſius phantaſia ſpatium C E occupabit, deſerta nimirum portione B C, & ad nouam D E protenſa. Hac igitur ratione id quod mouetur, licet puncti formam habeat, tamen continuò delatum lineæ inſtar apparebit, quæ totum quidem per quod res decurrit ſpatium minimè complebit, ſed priùs ab A C in B D, & hinc in C E ſpectabitur: cumque in B D erit, partem poſt ſe ſpatij relinquet A B, in qua iam videri deſinet, partem verò ante ſe habebit D E, ad quam contendet, & in qua mox conſpicietur. Hæc manifeſtè videre licet in ſcintillis, quæ flammæ impetu ab accenſo rogo egeri ſolent: hæ namque velut igneæ quædam lucenteſque lineæ apparent, plurimùm ſanè incuruæ, ac fortuitò conformatæ, ſecundùm ſpatia per quæ ſcintillæ ſurſum efferuntur.

PRO-

A

PROPOSITIO CXXXIX. THEOREMA.

Motus circularis perpendiculariter ſpectatus eminùs rectus apparet.

ID præcipuè videre licet in Planetarum motibus, qui ab epicyclis fiunt; ac in illis item, quibus claui peripheriis rotarum infixi circumactis rotis feruntur, cùm perpendiculariter aſpectui exhibentur. Vti enim circuli per quos hi motus fiunt, velut rectæ lineæ eminùs conſpiciuntur per 57. propoſ. libri huius: ita & motus ſpectantibus recti exiſtimantur; vno ſiqui- B dem modo lationes & ſpatia per quæ fiunt, oculis apparent. Hinc fit vt quæ circulari motu cientur, repetita crebriùs eadem orbita, reciproco motu recto ire ac redire perpetuò videantur, cuius extremitates ſeu termini vltimi ſunt puncta illa circularis motus, ad quæ radij optici circulum tangentes definiuntur. Hæc enim extrema ſunt ad quæ viſus pertingit, & à quibus ſe recipit motus. Ergò quoniam mobile ſæpiùs in orbem actum identidem hæc puncta repetit, atque ab vno in aliud perpetuò commeat, non modò rectus hic motus, verùm etiam reciprocus apparet. Porrò inæqualis etiam videtur; ſiquidem mobile æqualibus temporibus inæquales partes apparentis ſpatij emetitur, hoc eſt maiores in medio, circa extremitates verò minores, ideoque hic tardiùs, illic ocyùs promouet: quamobrem Planetæ cùm in epicyclo medias partes inter ſummas C imaſque obtinent, Stationarij vocantur ob motus tarditatem; cùm verò ſecundùm ſignorum ordinem feruntur, Progreſſiui dicuntur; at Retrogradi, cùm aduerſus ſignorum ordinem incedunt.

PROPOSITIO CXL. THEOREMA.

Quæ in orbem celerrimè agitantur, quieſcere videntur.

EXEMPLO ſunt trochi quibus pueri luſitant: illi namque, præſertim ſi torno exactè ſint elaborati, impetu è ſpira excuſſi, tanta pernicitate cir- D cumaguntur, vt voluminum diuerſitates ſenſu percipi nequeant, ob temporis breuitatem, quod inter initium ac finem cuiuſque periodi intercedit. Si enim tempus hoc, ſanè breuiſſimum, ſenſum omnem fugiat, etiam circulationes ipſę per ſe ſingulæ imperceptæ tranſcurrent; atque ea propter quieſcere, qui circumagitur trochus, putabitur.

PROPOSITIO CXLI. THEOREMA.

Spiritibus concitatis moueri, quæ quieſcunt, exiſtimantur.

E

PERSPICVA huius rei exempla habemus in iis qui vertigine infeſtantur, & in pueris cùm verti deſierint. His enim videntur

Lucret. l. 4. de natura.

Atria verſari, & circumcurſare columnæ,
——— vix vt iam credere poſſint
Non ſupra ſeſe ruere omnia tecta minari.

Idem in ebrioſis ſubinde animaduertere licet, ac in iracundis, iiſq; qui vel ex graui febris ardore delirant, aut ex melancholia furunt atque inſaniunt.

Horum porrò effectuum cauſa libro primo propoſ. 25. abundè eſt explicata. Quamuis enim vis efficaciaque cernendi non inſit animali ſpiritui, ceu proprio ac principali F organo, multo verò minùs excrementitio humori in ſpiritum reſoluto; hæc tamen non minimam partem probæ functionis ſibi vendicant: faciunt enim ad organi diſpoſitionem; quæ ſi naturæ ſit conſentanea, perfectam facit operationem; ſi verò diſſona, non aſpectus modò, verùm etiam internorum ſenſuum, ac ipſius denique rationis vſum peruertit, omniumque facultatum, quæ imperio voluntatis ſubiiciuntur, œconomiam peſſumdat. Hinc ergo cùm ſpiritus interni concitantur, ſiue illi viuifici ſint & ſalutares, ſiue ab inferiori corporis officina feruore quopiam præter naturam in ſublime elati, & quæ extrinſecùs viſui ſeſe offerunt, ſimili motione agitari videntur.

PRO-

A

PROPOSITIO CXLII. THEOREMA.

Nauigantibus ipſa, qua vehuntur, nauis ſtare; cetera quæ ſtant, præterire videntur.

ITA de his cecinit Lucretij Muſa libro 4. De natura rerum:

Qua vehimur naui, fertur, cùm ſtare videtur;
Quæ manet in ſtatione, ea præter creditur ire:
B *Et fugere ad puppim colles campiq; videntur,*
Quos agimus præter nauim. ———

Sic arbores, ſic quæ procul cernuntur turres, ſic ipſa ſidera, ſic denique cetera quæcumque ſtabili loco conſiſtunt, delatis nobis,

——— *in aſſiduo ſunt omnia motu.*

Si quæ porrò eam, qua nos vehimur, aliæ naues comitentur, hæ omnes ſtare vnà cum noſtra videntur: quæ verò occurrunt, dupla celeritate præterlabi. Quia enim ex organi viſiui motione, ceterorum quæ mouentur lationes colligimus per 43. libri tertij, ea etiam quæ quieſcunt, præterire exiſtimamus, cùm præteruectis nobis, noſter oculus ad ea pòſt relicta conuertitur: nihil enim eſt præter intelligentiam ipſam, quo nos po-
C tiùs quàm illa transferri cognoſcamus. Cùm verò in eas quæ nobiſcum vehuntur naues obtutum intendimus; quoniam oculi immoti manent, & naues eodem loco conſiſtere arbitramur. Denique ſi occurrat aliqua pari velocitate delata, hanc duplo ocyùs ferri putamus illâ quæ reipſa quieſcit, propterea quòd oculus noſter, dum eam aſpectu inſequimur, duplo celeriùs moueatur.

His verò omnibus ratio intelligentiaque ſubuenit, quæ pluribus modis veritatem edocta, errantem aſpectum reprehendit: quare nulli in his rebus crebriùs hallucinantur, quàm pueri, qui naturam ignorant aquarum, & ſcopulos littoraque immobilia eſſe non cogitant: idque his quoque vſu venire credunt, quod in ceteris experti ſunt; tum ſcilicet res externas moueri, cùm immoto corpore caput, vel capite immoto oculos ad res
D ipſas conuertunt: nam vt Philoſophus ſcribit libro De inſomniis cap. 2. *Non tantùm quoties ſenſile mouetur, ſed etiam quoties ſenſus ipſe mouetur, error euenit: ſic littus videtur nauigantibus moueri, dum viſus ab alio mouetur.*

Hinc facile eſt veteris cuiuſdam fabellæ commentum explicare. In ponto Euxino binæ ſunt inſulæ Syndromides dictæ, quas & Cyaneas alij, alij Symplegades nuncuparunt, teſte Plinio lib. 4. cap. 13. Has Poëtæ in ipſo ponti ingreſſu committere inter ſe fabulati ſunt. Scribit de his Valerius Flaccus lib. 4. Argonauticῶn in hunc modum:

Hinc iter ad ponti caput, erranteſq; per altum
Cyaneas, furor his medio concurrere ponto:
Nec dum vllas videre rates, ſua comminùs actæ
E *Saxa petunt, cauteſq; ſuas, cùm vincula mundi*
Ima labant, tremere ecce ſolum, tremere ipſa repentè
Tecta vides, illæ redeunt, illæ æquore certant.

Hanc ob rem & Planetas nonnulli eas appellarunt, ſicut idem Plinius eſt auctor lib. 6. cap. 12. tamquam πλαγκτὰς πέτρας, id eſt, errabunda ſaxa. *Quoniam*, vt Plinij verbis vtar, *paruo diſcretæ interuallo ex aduerſo intuentibus geminæ cernebantur, paulumq; deflexa acie coëuntium ſpeciem præbebant.* Ita aſpectu deluſi homines, illas, non ſe, moueri, & confligantium in morem congredi ſunt arbitrati.

Poteſt certè haud abſimili errore ita decipi viſus, vt rerum ſiniſtrè acceptarum imagi-
F nes hominum animum faciant penitus cohorrere: quod quidem in certi generis ædificiis euenire neceſſum eſt, etiam prudenti viro & rerum opticarum perito. Statue tibi ędem, cuius in primis partem imam parietes toto ambitu cingant crebris angulorum flexibus infracti: ex his deinde fornix aſſurgat totidem angulis curuatus, qui in progreſſu in alias atque alias planarum partium commiſſuras diſtrahatur: tum finge in ſingulis partibus planis columnas ſingulas, quarum pars ſuperior ſupra parietes in fornicis ſuperiecti inclinatas partes procurrat, eo tamen modo, vt in ædis limine ſtantibus, columnæ omnes appareant rectæ; id quod hac ratione effici facilè poteſt, ſi angulorum omnium vtraque linea aſpectu recto velut è diametro oculis obiiciatur: ceteri denique ordines qui columnis imponentur, ita per ſingulorum planorum inclinationes duci intelligantur,

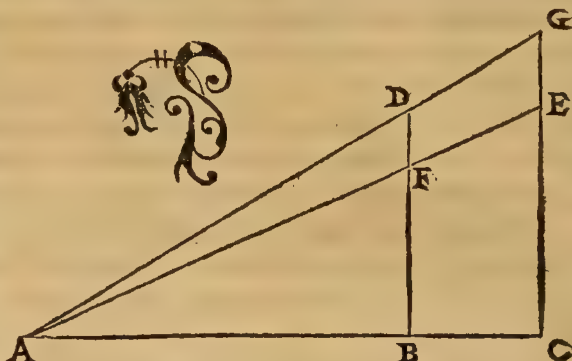
tur, vt qui ex eodem ædis limine in altum ſuſpiciunt, eos inferiorum partium ſeriem A
proſequi arbitrentur. Rebus ita comparatis, illud eueniet profectò, vt ædem deinde concitato gradu ingredienti tibi omnes ex columnarum partes, quæ ſupra parietes in fornicem excurrunt, prorſum aliæ, aliæ retrorſum labi, ac ipſi etiam ſuperiores ordines pariter diffracti inopinata ruina decidere videantur, & caſu te elidere repentino. Nimirum qui ex ædis limine ſpectati anguli rectarum linearum ſpeciem mentiebantur, alio de loco inflexi eſſe deprehenduntur; quo fit, vt quæ ſtare antè credebantur, mox ſoluta compage ruere ſubitò omnia exiſtimentur.

Proxima huic illa eſt fallacia, qua ſubinde delatis iuxta lunam nubibus, hanc, non
illas moueri exiſtimamus; tum illarum quæ accedunt, tum illarum quæ iam prætereuctæ ſunt comparatione: nam ſi has ſpectes, dices lunam ex eis velut è latebris in conſpectum prodire ipſis perſiſtentibus; ſi verò illas conſideres, dices ad ipſas lunam ſenſim promoueri, ac tandem etiam ſeſe in ipſis penitus abdere. Cuius fallaciæ cauſa ex eo prouenit, quòd propter nocturnas tenebras præter lunam ac circumfuſas nubes, nullum aliud vicinum corpus videatur, cuius reſpectu colligi poſſit, è duobus vtrum moueatur; luna, inquam, an nubes? nam libro tertio propoſ. 52. oſtendimus motum non rarò à nobis cognoſci ex vicinia corporis alterius quieſcentis, præcipuè ſi tardus eſt. B

PROPOSITIO CXLIII. THEOREMA. C

Eorum quæ pari velocitate cientur, remotiora minùs ſecundùm aſpectum promouent.

SIT oculus A, eique obiecta duo mobilia, vnum quidem B propinquius, alterum verò C remotius, quæ in parallelas lineas B D & C E pari velocitate incedant, hoc eſt, tempore æquali æquales illarum portiones B D & C E emetiantur: dico eo tempore quo mobile propinquius B abſoluerit ſpatium B D, mobile C videri minus ſpatium confeciſſe; proinde & tardiùs promouiſſe: id namque tardiùs moueri dicitur, quod æquali tempore minus ſpatium percurrit. Illud verò ſequi in hunc modum demonſtrabitur: Radij ab oculo procidant A D & A E: quoniam igitur parallelæ ſunt B D & C E, erunt triangula A B F & A C E æquiangula; recti ſiquidē ſunt B & C anguli, A verò vtrique communis: igitur & reliquus A F B reliquo A E C relinquitur æqualis, quando per 32. primi Euclidis cuiuſque trianguli tres anguli duobus rectis ſint pares. Quare per 4. ſexti Euclid. proportionalia erunt triangulorum latera, vtque A B ad A C, ita B F ad C E: ſed cùm B propinquius ſit oculo A quàm C ex hypotheſi, minus erit latus A B latere A C. Quare & B F ipſo C E minus erit; at ex hypotheſi C E æquale eſt ipſi B D: igitur B F ipſo quoque B D minus erit. Eſt verò B F ſpatium apparens quod mobile C eo tempore conficit, quo mobile B ſpatium B D emetitur: itaque C tardiùs quàm B promouiſſe videtur; quod oſtendiſſe oportuit. D E



PROPOSITIO CXLIV. THEOREMA. F

Eorum quæ pari celeritate incedunt, remotiora poſtera fieri videntur.

PRODVCTO enim radio A D verſus partem D, vſque dum lineæ C E item productæ occurrat in G, erit rurſus triangulū A B D triangulo A C G æquiangulum per iam paulò antè factam demonſtrationem prop. præcedente. Igitur per 4. ſexti Euclidis, vt A B ad A C, ita B D ad C G: ſed minor eſt A B ipsâ A C ex hypotheſi: igitur & B D ipsâ C G minor erit: ideoq; & C E eâdē C G minor. Cùm verò mobile C in G delatū fuerit, tum æquè promouiſſe videbitur ac B cùm in D peruenerit, quòd D & G in eodem exiſtant viſus radio, vti quoque B & C. Itaque

A que c in E perlatum minùs ſecúdùm aſpectum promouit quàm B, cùm attigerit ſignum D: nam B D & C G ſpatia æqualia videntur, C E verò minus. Quocircà cùm C eodem tempore perueniat in E quo B in D, poſterum fieri ipſum C videbitur; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO CXLV. THEOREMA.

Fieri etiam poteſt, vt quod ocyùs reipſa mouetur, oculo ſegniùs promoueri videatur.

B

PARI velocitate ea moueri oculorum iudicio exiſtimantur, quæ æquis temporibus proportionalia ſpatia emetiuntur, ſeu veriùs quæ æquis temporibus æquales angulos opticos tranſcurrunt: qualia perſpicuè ſunt, quæ circa idem punctum ceu centrum in orbem acta ſimiles circulorum peripherias æquis temporibus permeant. Horum enim ſpatia quoniam paribus angulis ſubtenduntur, vt ex 33. ſexti Euclidis facilè colligi poteſt, æqualia è medio loco ſpectata apparent; ideoque & motus qui per illa fiunt æquales probantur. At perſpicuum eſt, ſi diſpari interuallo diſcretæ ſint à medio res quæ mouentur, fieri omnino poſſe, vt quod ocyùs reipſa mouetur, lentiùs tamen procedere videatur: quia enim
C eorum quæ pari velocitate feruntur, id quod remotius eſt, tardiùs promoueri videtur per 143. propoſ. huius libri, neceſſe eſt mobile, quod longiùs abeſt, debere acriùs incitari, vt pari celeritate deferri putetur. Ergo fieri poteſt, vt quod velociùs fertur, ſi maximo abſiſtat receſſu, lentiùs procedere aſpectu iudicetur.

Exemplo ſolis ac lunæ res planior illuſtriorq; fiet. Quis hominum ignorat vtrumque hoc ſidus propria latione ſecundùm ſignorum ordinem per Zodiaci circulum iter habere? luna verò, cùm ſol expleto anno dierum 365. totam abſoluit orbitam, propemodum tres & decem circulationes confecit: quocircà luna quàm ſol ocyùs ferri videtur: at ſolis motus motum lunæ pernicitate ſuperat; ſiquidem ſolaris eclipticæ ambitus vicies propemodum eclipticam lunæ comprehendit: igitur quoniam luna decies &
D ter ſuum peragit circulum, cùm ſol ſuum ſemel abſoluit; ſequitur lunam tardiùs ſole reipſa moueri. Ergo quod velociùs reipſa mouetur, aſpectui ſegniùs tardiuſque ſubſequi exiſtimatur; quod erat probandum.

Hinc diſparia illa principalium luminarium interualla, & reſpectus quotidie varij, vt nunc mutuo congreſſu iungantur, nunc tota cæli diametro diſſideant, nunc medium aliquem inter extrema locum teneant. A congreſſu quidem luna ſolem anteit, & quotidianis ſpatiorum incrementis ſenſim ab eo diuellitur: ab oppoſitione verò rurſus mutuum congreſſum depoſcit: quare ſimilibus interuallis ſubſequens luna ſolem tandem aſſequitur, à quo iterùm digreſſa, eaſdem denuò repetit vices.

E

PROPOSITIO CXLVI. THEOREMA.

Quæ loco procul diſsito mouentur, quieſcere ſæpè exiſtimantur.

VTI proximè antecedens, ita hæc quoque propoſitio ex centeſima quadrageſima tertia velut conſectarium elicitur. nam ſi eam ob cauſam mobile tardiùs ſecundùm aſpectum videtur incedere, quòd paulò longiùs ab oculis diſtet; ſanè cùm illud procul aberit, tardiſſimè ſummaque lentitudine promoueri videbitur, ac etiam quieſcere omnino, ſi longiſſimo inter-
F uallo diſiunctum erit.

Sic naues in altum mare delatæ, quamuis ocyſſimè prouehantur, ſtare tamen loco putantur, non modò cùm à nobis digreſſæ recta linea abſcedunt, verùm etiam (quod admirabilius eſt) cùm illarum curſus directum viſus noſtri radium tranſuerſùm ſecat. Sic aſtra, quæ ſumma alioquin pernicitate in orbem rapiuntur, propter immenſam intercapedinem quieſcere nemo non diceret, niſi aliquanto pòſt tempore locum illa mutauiſſe deprehenderet. Idem euenit cùm

Ingenti clangore grues æſtiua relinquunt *Claud. in bello Gildonico.*
Thracia, cùm tepido permutant Strymona Nilo.

Nam circa Auguſtas Kalendas, aut ſeriùs ſi minùs frigida eſt regio, ceu condicta aut lege

præſtituta die in eumdem locum vnà omnes conueniunt, vnde in ſublime euectæ ſudo A
ac ſereno cælo diſcedunt: volant autem ad proſpiciendum altæ atque immotis alis; quo fit, vt, ni diutiùs intenta acie aſpicias, ipſæ immotæ pendere ab aëre videantur.

PROPOSITIO CXLVII. THEOREMA.

Si per eamdem rectam lineam mobile oculuſq́; pari velocitate incedant, quieſcere ipſum mobile videbitur; accedere verò, ſi oculi motus fuerit concitatior; ſi autem ſegnior, abſcedere. B

FREQVENS eſt hæc fallacia, atque in iis præcipuè locum habet qui mare nauigant, à terræ conſpectu procul abducti. His enim ea quæ pari velocitate anteit nauis, ſtare videtur, quòd eodem ſemper interuallo abſit, nullaque propinqua ſint littora, quorum comparatione locum illa mutaſſe deprehendatur. At ſi amplioribus velis ea quæ ſpectantem vehit nauis incitetur, tum altera quæ ſegniùs anteit, accedere exiſtimatur: ſiquidem eius minuitur diſtantia, nec ſe prouehi ſpectator videt aut ſentit. Quam etiam ob rem abſcedere illa putatur, cùm minùs ſpectator promouet, ſcilicet quia diſtantia augetur, ſeque quieſcere ille arbitratur. C

Huc vſque fallacias enarrauimus, quibus circa communia obiecta aſpectum falli contingit. Supereſt vt his illas adiungamus quæ in mediis obiectis vſu venire ſolent: quando & libro tertio communium obiectorum cognitionibus, mediorum etiam cognitiones adiecimus. Sunt verò errores perpauci quibus circa media obiecta obtutus noſter decipitur: nec in pluribus illi quàm in tranſparentia & opacitate verſantur. Nam circa vmbram & tenebras vix oculus fallitur, cùm in priuatione tota earum eſſentia ſit conſtituta; ac multò etiam minùs circa ſimilitudinem & diſſimilitudinem, item circa pulchritudinem & deformitatem hallucinationes aſpectus obueniunt, quòd D *circa hæc intelligentia potiùs quàm intuitus occupetur, vt eodem libro tertio ad calcem oſtendimus. Igitur ad id quod reliquum eſt huius tractationis, vltimum gradum faciamus.*

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA TRANSPARENTIAM, ET OPACITATEM. E

PROPOSITIO CXLVIII. THEOREMA.

Corpus mediodiaphanum opaco oppoſitum, tranſparens videtur; oppoſitum autem perſpicuo, opacum.

DE iis quæ mediodiaphana propriè appellantur, libro primo propoſit. 30. F
ac multò explicatiùs propoſit. 31. à nobis eſt actum: verùm hoc loco paullò fuſiore ſignificatione quàm eodem libro primo mediodiaphana accipimus, nimirum pro iis omnibus, quæ magis quidem perſpicua ſunt, quàm opaca quædam corpora; aliorum autem magis perſpicuorum comparatione, minùs articulatè formas rerum tranſmittunt. Hæc aio cum altero extremorum viciſſim collata alterius extremi naturam conditionemque æmulari. An fortè ex illa communi exiſtimatione, quæ de contrariis iuxta ſe poſitis accipitur, ſic vt minùs opacum iuxta opacius conſtitutum magis eluceſcat, hoc eſt magis iuſto perſpicuum appareat: ei verò comparatum quod impenſiùs eſt diaphanum, minùs quàm ſit reipſa perſpi-

A perſpicuum videatur,ſeu naturæ opaci propinquius? An ideò id quod mediodiaphanum eſt, perſpicuum videtur; quia per ipſum quod à tergo eſt, opacum corpus tranſparet; ideò autem opacum putatur, quia quod poſt ipſum eſt magis diaphanum, non cernitur, tamquam opaci corporis interpoſitione aſpectu prohibitum? Sanè vtraque nobis cauſa probatur: nam & contraria iuxta ſe poſita magis conſpicua eſſe in communi prouerbio eſt; & quod mediodiaphanum dicimus, opacitatis licet tenuiſſima aſperſione poſtpoſito diaphano impedimentum facit, quo minùs perſpicuè videatur; contrà verò à poſtpoſito opaco mediodiaphani opacitas abſorbetur, vt lux minor præſentia maioris.

Sunt qui chalcedonio teſſellæ in modum complanato inſignia inſculpunt, ſubie-B ctiſque propriis coloribus annulo includunt: cùm verò per exiguam ipſius perſpicuitatem ſubiecti colores tranſparent, prorſus diaphanus chalcedonius iudicatur. Et iterùm bullæ aëriæ ſub aquis conſpicuè cernuntur; quod ſanè mirum cuipiam videri poſſet, niſi hac propoſitione explicata iam cauſa haberetur; ſiquidem aër impenſiùs quàm aqua perſpicuus eſt: at quia aqua inter bullam & aſpectum noſtrum interiecta minùs eſt diaphana quàm aër, fit vt hæc opacior quàm reliqua circumfuſa aqua videatur. Quare cùm aquam aëri incumbentem cernimus, bullam ipſam nos contueri exiſtimamus. Eodemque modo ſe res habet in pluribus aliis exemplis, quę quotidianus vſus docet. Igitur corpus mediodiaphanum opaco oppoſitum, tranſparens videtur; oppoſitum verò perſpicuo, opacum; quod erat explicandum.

C

PROPOSITIO CXLIX. THEOREMA.

Terſa corpora, ſiue quà obſcuritatem præ ſe ferunt, ſiue quà lumen à ſe remittunt, interdum tranſlucida putantur.

MIRA profectò eſt vis illa, qua terſa læuigataque corpora lumen, atque vnà cum lumine viſibiles colorum formas à ſe repellunt. Huius quidem virtutis originem primamq; cauſam in Catoptricis, diuino adſpirante Numine, inueſtigare conabimur: at in præſenti, quia non puto eam oportere cui-D quam eſſe dubiam, cùm ſit omnium hominum experientiâ comprobata, idcircò nobis hypotheſis loco erit. Qua igitur parte terſa corpora lumen ad intuentium oculos remittunt, eâdem ipſorum ſuperficies lumine quodam perfuſa cernitur: qua verò nullum ab eis lumen reſilit, eâdem obſcurus quidam color oculis oſtenditur: atque vtrouis modo ſpectentur læuigata corpora, dico ea interdum tranſlucida intuentibus apparere; quod nunc ſigillatim oſtendemus.

Primò enim quà lumen ad oculum retorquetur, diaphanum interdum videri id quod opacum eſt, ex eo accidit, quòd luminoſi corporis phantaſia vltra ſpeculare corpus cernatur, ac velut in quamdam ipſius profunditatem demerſum. (volumus autem planam eſſe eam ſuperficiem vnde repulſum ad nos lumen porrigitur.) Ergo cùm terſum ſeu E ſpeculare corpus inter oculum intuentis & ſpectatum idolum interpoſitum ſit, tranſlucidum illud eſſe creditur, quia idolum ita cernitur, vt ſi per interiecti corporis læuis ſubſtantiam tranſpareat. Igitur ea ratione falli aſpectum ſæpiùs contingeret, niſi in propoſito caſu pars illa planæ ſuperficiei, vnde fit radiorum repercuſſio, manifeſte conſpiceretur; quod nimirum nequaquam accidit, cùm res aliqua trans corpus diaphanum videtur. Hinc itaque ratio intelligentiaque ſagaciorum hominum externam viſus potentiam ſubinde coarguit: ex iis namque quæ vſu didicerunt, faciliùs promptiuſque iudicant, ac ſæpè labentem externum ſenſum reſtituunt.

Deinde quà nullum lumen à terſo corpore redit, eâdem quoque perſpicuum ſubinde iudicatur: ſi enim opacum eſſet, in id viſus definiretur. Nunc ergo quoniam hac F parte viſum non terminat, ſed obſcuram quamdam atque indefinitam profunditatem oſtendit, qualem exhibet corpus reipſa diaphanum, cum eius poſtica obſcuro clauditur; fit vt corpus quod exquiſitè eſt læuigatum, qua parte obſcurum appâret, nullamq; luminis ſpeciem offert, diaphanum videatur: imò quandoque omnino non videtur, ita vt perpetuum aërem nos contueri arbitremur à lucido in obſcurum deſinentem; cuius rei ea eſt cauſa, quòd corporis læuis ſumma planities oculis proximè obiecta non appareat. Sic variè in vna eademq; re aſpectus noſter deluditur, cùm mens ex aliarum rerum vſu argumenta minùs ſolida deducit, atque ita ſe ipſa in errores varios præcipitat. quod toto hoc 4. Opticorum libro in omni rerum ſpectabilium genere abundè oſtendimus.

A

PROPOSITIO CL. THEOREMA.

Cryſtallus ſuppoſito colore, cùm ex aduerſo ſpectatur, tota infecta videtur.

PERSPICVA eſt huius fallaciæ cauſa ex natura diaphani. Color enim per cryſtalli denſitatem fractis radijs tranſmiſſus, in ipſa tantiſper hęrere, ac fluitantis in morem ludere videtur, priùs quàm ad obtutū perueniat. Deinde ea cryſtalli planities quæ ſubiecto colori è diametro opponitur, radios B coloris ſurſum elatos ab interna ſeu caua ſui parte ſuſcipit, eoſdemque ad infimam cryſtalli ſuperficiem remittit; qui dum hinc rurſus ad oculos redeunt primis radijs permixti, ſaturatiorem colorem in cryſtalli denſitate, quàm in circumfuſo aëre oſtendunt: quo fit, vt cryſtallus ipſa vniuersè tincta videatur.

Eximium ſanè huius fallaciæ exemplum in factitijs gemmis habemus. Cryſtalli fragmentum natiuæ gemmæ forma cęlatur, ſubſtrataque argentea bractea inſigniter læuigata ac colore proprio infecta, ſuo loculamento committitur quàm fieri poteſt arctiſſimè, ne temerè excidat: ita enim fit vt cryſtallus vera ac naturalis gemma eſſe videatur.

Qui propiùs ad verarum gemmarum imitationem hac noſtra tempeſtate accedunt, bina cryſtalli fruſtula ea figura cælant, vt ſimul iuncta vnius gemmæ formam referant: C oportet verò ſuperficies illas, quibus committuntur, exactè planas eſſe; has porrò inter ſe coniungunt expreſsâ è calenti maſtiche puriore lacrymâ, cui intritus eſt perfecteq; miſtus perſpicuus color. Maſtiche namque liqueſcens igne, ac frigore obdureſcens tamquam ferrumen partes cryſtalli in vnum corpus cogit; color autem cùm ex aduerſo ſpectatus per cryſtalli denſitatem profunditatemque tranſparet, ipſam longè viuaciore tinctura imbuit, ob varias vndique repercuſſiones, quàm ſi ſola ſuppoſita ſit infecta argenti bractea. Hæc ars natiuas gemmas ementiendi adeò veris ſimiles exhibet, vt prudentioribus etiam imponant, niſi molę attritu durities exploretur, quę veris ſemper maior quàm factitijs ineſt. Cùm color ad manum non eſt, natura tranſparens, qualis expetitur, vitrea teſſella ſimili colore tincta inter vtrumque cryſtalli fragmentum inſeritur, pura maſti- D ches lacryma perlita ac firmata, quæ eamdem exhibet naturalis gemmæ apparentiam.

Poſſunt verò etiam colores variè permiſceri, vti naturam ipſam in verarum gemmarum coloribus feciſſe animaduertimus. Non enim carbunculi omnes eodem nitore rubent, neque omnes hyacinthi ex æquo flaueſcunt, neque ſmaragdi omnes pari virore perfuſi cernuntur, ſed alij herbaceū, alij ærugineum æmulātur; atque vniuerse omnium prope gemmarum colores aut eſſentia aut gradu perfectionis diſcrepant, ſecundùm varias locorum, quibus velut matricibus increuerunt, proprietates. Ergo qui hanc artem profitentur, magnum habere debent factitiorum colorum apparatum; ſic namque fiet, vt vel ſimplici aliquo, vel pluribus vnà commixtis oblatam quamcumque gemmam perfectiùs imitentur. E

Huic fallaciæ affinis eſt illa, qua interdum homines ludificantur aſpectus errore circumuenti. Patera ex vitro conflatur, duplicata ea ratione, vt duæ quodammodò ſint; quarum vna alteram complectitur exiguo ſpatio inter vtramque relicto, quod cùm vino impletur, ita oculis imponit, vt ſimplex ipſa patera vinoque plena eſſe videatur, ex qua tamen bibere volentibus nihil ſequitur. Quod faciliùs intelliges ſi fingas vitream bullam adhuc à fornace candentem, ductilemque tenui primùm foramine pertundi: deinde media ſui parte reflecti, ſic vt altera medietas alterius cauitatē ſubeat, pari vndique diſtans interuallo, ſic item vt foramen priùs factum in ſummitate ambitus relinquatur: huius is erit, quem dixi, fallax vſus. Per foramen, quod in ipſius vaſis ambitu relictum fuit, ſiphunculo impoſito, aqua infunditur, quæ interſtitium nequaquam ad ſum- F mum expleat. Pateram hanc qui intuentur, ex eadem illa parte qua lumen ſuſcipit, ſimplicem putant, cuius cauum aqua infuſa oppletum ſit, ac tum præcipuè oculos fallit, cùm minimè quieſcit; ſiquidem aqua interſtitio coërcita dum pariter agitatur, ſpeciem aquæ in medio paterę fluitantis exhibet, haud ſecùs ac ſi patenti ipſius conceptaculo infuſa eſſet. Nec minùs iucunda eſt hæc impoſtura, cùm in vicem aquæ rubens ex atro merum infunditur; rubello ſiquidem plena patera exiſtimatur, quæ dum epotanda alicui porrigitur, foramine ab ore procul remoto, nihil profundit, moleſtè ferentibus ijs qui bibere ex ea conantur. Facile tamen error detegitur, quando ex aduerſo incidentis

luminis

A luminis inſpicitur. Si enim è pateræ cauo nullus luminis radius ad oculos intuentis por-
rigitur, tamquam à plana ſuperficie innatantis liquoris repercuſſus, inuincibile eſt ina-
nis vacui argumentum. nullum enim dubium eſſe poteſt, quin ab extima liquoris ſu-
perficie, ſi quis intra pateræ cauum exiſtat, luminis radium in aduerſam partem remitti,
ac proinde etiam videri oporteat.

PROPOSITIO CLI. THEOREMA.

Aquæ perſpicuo colore infectæ, cùm ex eo loco cernuntur
B *vnde lumen procidit, obſcuræ videntur.*

COLORES quibus aquæ tinguntur, aut craſſi ſunt & fæculenti, minimeq;
pellucidi, aut vitri in modum perſpicui ac tranſparentes. Si primi generis
ſit color qui aquæ inſperſus innatat, palàm eſt eum ex aduerſo luminis
ſpectatum atrum atque obſcurum videri, propterea quòd corporis craſſi-
ties luminis radium intercipiat, ac verſus originem repellat. Quod ma-
nifeſtè apparet, cùm vitream ampullam aqua tincta plenam luminis radio obiicimus.
Idem verò color, ſi vitrum ea parte ſpectatur qua luminis radium ſuſcipit, propriam
ſpeciem formamq; exhibet, quam nempe repercuſſus luminis radius ad oculos intuen-
C tis refert. At ſi apprimè perſpicuus ſit aquæ infectæ color, ex aduerſo quidem luminis
ſpectatus propriam repræſentat imaginem, tantò viuacius, quantò lumen eſt excellen-
tius: ex eadem verò parte ſpectatus, qua lumen procidit, obſcurus apparet; ac tantò
etiam atrior, quantò eſt ſaturatior; tantoque clarior, quantò dilutior eſt. Cùm enim lu-
minoſus radius per aquæ ſimul ac coloris ſubſtantiam directò penetret nullo obſiſtente,
nullaque parte ad intuitum repulſa, certè nec aqua nec color videbitur, ſed atræ opaci-
tatis ſpeciem exhibebit: nam quod non videtur, ſimilitudinem quamdam tenebrarum
præ ſe fert, vt libro primo non vno loco diximus. Igitur aquæ perſpicuo colore infectæ,
cùm ex eo loco ſpectantur vnde lumen procidit, obſcuræ videntur.

Simile quiddam in mari videre licet, dum poſitis fluctibus planum oſtendit æquor:
D nempe ſub ſolis occaſum; ſi ad orientem conuerſi aquá maris intuemur, opacam quam-
dam profunditatem in ea cernimus. Siquidem ſolis claritas in ſummam aquæ planitiem
obliquè incidens vmbram ſubtus adauget, inde verò in oppoſitam partem (orientem
ſcilicet) reiecta, maiorem aſpectui concedit penetrationé; ſic ergo fit, vt obſcurior aqua
ea parte appareat. At contrà, ſi aduerſo ſole mare aſpicimus, ipſius fulgor aquarum pla-
nitiem ita perfundit, vt nullus aſpectui pateat in profunditatem aditus: idemque ab
aquæ læuore reſiliens, oculorum aciem ita perſtringit, vt quamuis velit, nihil tamen
perfectè videre poſſit.

FRANCISCI AGVILONII

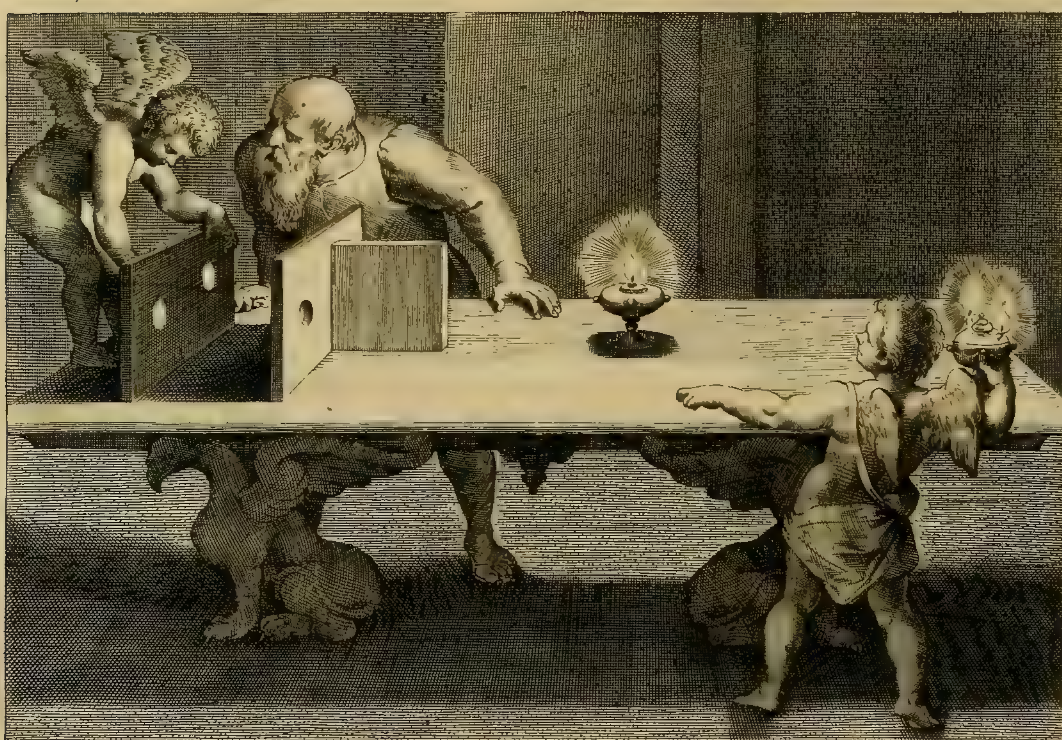
E SOCIETATE IESV

OPTICORVM

LIBER QVINTVS

DE

LVMINOSO ET OPACO.



ARGVMENTVM.

LIBRO primo propoſitione 30. & ſequentibus explicata eſt quadamtenus natura luminis, quoad ſcilicet ad obiectum viſus primò attinebat, eiusque cognitio ad intelligentiam viſibilium ſpecierum conducibilis erat. Quo etiam loco de coloribus vtcumque eſt actum, quatenus nimirum ab ipſis alij quidam tenuioris eſſentiæ colores exoluti ac luminis ope ad aſpectum delati, illos qui in rebus ſunt, velut propriæ imagines repræſentāt. Nunc de luminis profuſione ac propagatione, de luminū concurſu & occurſu, de luminis illapſu in varias corporum formas, de vmbrarum productione, deq́; varia figuratione luminis per foramen traiecti non pauca proponenda occurrunt,

quæ

A *quæ omnia magnam habent cum Optica cognationem. Nam lucidum corpus eſt velut*
oculus, (quare ſol à Philoſophis mundi oculus nuncupatur:) opacum verò corpus in-
ſtar obiecti eſt quod perſpicitur: at lumen ceu radius opticus hinc ſolem corpúſve quod
ſuapte natura collucet, illinc adiopton attingit: ſic enim D. Chryſoſtomus homil. 55. in
cap.9. Ioan. de cæco à natiuitate: Quod ſol mundo, hoc oculus corpori. Extin-
cto enim ſole, omnia perduntur & perturbantur; ita amiſſis oculis pedes
inutiles ſunt, & manus, & animus. *Item Plato de Rep. lib.* 10. protendi *aſſerit*
B cæleſte lumen per mundum vndique vniuerſum, quaſi mundanæ ani-
mæ viſum, quo ſuum id totum cernat, tangat & foueat. *Eſt verò opacum*
corpus à luminoſo haud penitus abſimile. Nam quemadmodum lucenti corpori conge-
nita eſt lux, quæ de ſe lumen velut ſobolem gignit: ita opaco corpori obſcuritas quædam
à prima origine inſerta eſt, quæ vmbram de ſe profundit. Diſtant autem, quòd lumino-
ſum hoc ſolum à natura habeat, vt lumen ex ſe producat; at opacum, lumen vario modo
ſuſcipiat, & vmbram in diuerſas partes proijciat. Hunc porrò locum propriè ſibi ven-
C *dicat hæc tractatio. Eſt enim quædam explanatio eorum, quæ hactenus de viſu eiuſque*
functione ac radio optico propoſita ſunt: præceptio autem eorum, quæ ſequenti libro de
proiecturis vniuersè tractabuntur. Vti enim luminis profuſio cum radio optico, ita
vmbrarum in planum ſuſceptio cum proiecturis exactiſſimam habet comparationem:
vnde Gnomonicæ horarum deſcriptiones ſolaris radij vmbræque in ſubiectum planum
proiectiones quædam eſſe videntur, quas proinde nullo negotio, ac velut propria Mi-
nerua addiſcet, qui his primùm rebus operam dederit. Et Vitruuius ait per Opticen Vitruuius lib.1.c.1.
in ædificiis à certis regionibus cæli lumina rectè duci. Quid ita? non aliam profectò ob
D *cauſam, quàm quia eadem propemodum eſt luminis atque aſpectus productio. Quare*
idem ita monet: Quoniam aut communium parietum altitudines, aut anguſtiæ loci Vitruuius lib.6.c.9.
impediundo faciunt obſcuritates; linea ſeu funiculus tendatur ab altitudine parietis
qui videtur obſtare, ad eum locum cui lumen oporteat immittere, & ſi ab ea linea po-
terit puri cæli amplum ſpatium videri, in eo loco lumen erit ſine impeditione; ſin autem
officient trabes, ſeu limina, aut contignationes, de ſuperioribus partibus aperiatur: &
ad ſummam è quibuſcunque partibus cælum proſpici poterit, per eas feneſtrarum loca
relinquantur: ſic enim lucida erunt ædificia; vna ſiquidem eademque eſt ſuſcepti lumi-
E *nis atque aſpectus via. Quocircà poſt eorum tractationem quæ viſui propriè inſunt,*
priùs quàm ad proiecturas accedamus, medias haſce luminoſi opacique corporis affectio-
nes inſerere placuit, quas partim phyſicis partim mathematicis rationibus, quod hacte-
nus factum eſt, confirmabimus.

DEFINITIONES.

F
I.

Corpus luminoſum id eſſe dicimus, à quo vtcumque lumen profunditur.

PERSPICVA ſanè eſt hæc definitio, & quæ expoſitione non indiget. Porrò nihil omnino ad præſens noſtrum inſtitutum attinet, an per luminoſum corpus id ſolum intelligas, quod proprio coruſcat fulgore, vt ſol; an verò id etiam, quod non niſi externo lumine affluente ſplendet, vt luna. Nos id omne intelligimus à quo lumen vtcumque propagatur: ſic vt fuſiore ſignificatione luminoſum, quàm lucidum ſplendidúmve corpus accipiatur.

II. *Dia-*

A

II.

Diaphanum corpus dicitur, quod lumini peruium eſt.

DIAPHANVM idem eſt quod Ariſtoteli Perſpicuum, cuius definitio tradita eſt libro primo propoſitione 30. atque etiam dilucidè ibidem explicata: quare ſuperuacaneum erit eam in præſenti pluribus verbis enucleare. Fuit verò in memoriam hoc loco Lectori reuocanda, quòd ex ipſius cognitione definitio opaci dependeat, vt mox apertiùs licebit animaduertere. Ita quippe contrariorum alterum ex alterius perceptione internoſci plurimùm ſolet. B

III.

Adiopton ſiue opacum dicitur corpus, quod lumini imperuium eſt.

EX natura diaphani facilè colligi poteſt definitio vmbroſi: vti enim tranſparens eſt, per quod lumini tranſitus patet; ita vmbroſum ſiue opacum, quod lumen prohibet arcetque. Porrò ſitne opacitas propria ac peculiaris qualitas, qua corpora quæ vmbroſa dicuntur lumini obſiſtunt; an verò à luce coloribúſve eam facultatem mutuentur, libro primo propoſitione 31. diffuſiùs eſt explicatum. Cuius quæſtionis hæc eſt ſumma, Omne corpus naturæ conditione tranſlucidum eſſe, perque colores lucémve, quæ ſuapte vi aſpectum terminant, adiopta fieri. C

IV.

Lux dicitur quæ fulgenti corpori congenita eſt.

QVÆDAM innata luce fulgent, vt ſol reliquaque ſidera, præter lunam, quæ primarium lumen ſoli acceptum referre debet; proprio inſuper lumine collucent ignis, nitedulæ, piſcium ſquamæ, ac putres quercus: alia lumen ab aliis mutuantur, vt ſunt ſpecula, atque diaphana omnia, cùm luminoſo cuipiam corpori obiectantur. Quæ prioribus ingenita eſt qualitas fulgida atque coruſcans, lux propriè nuncupatur; D quæque ab hac velut ſoboles progignitur, ac per tranſlucidum medium longe lateque diffunditur, lumen dicitur, lucisque imago, illi colori ſimilis qui ab alio colore, corpori penitus inſerto, vi luminis appulſi deciditur; atque eiuſdem luminis ope nixus, per diaphanum medium tranſuehitur.

V.

Lumen eſt aſpectabilis qualitas à luce prognata, ac per diaphanum medium longè latéque diffuſa.

HAC velut propria nota lux à ceteris manifeſtis qualitatibus diſtat, quòd de ſe ſui E ſimillimam qualitatem ceu quamdam propaginem fundat. Id verò nulli alteri per ſe contingit. Cuius rei explicandæ gratia notandum eſt qualitates omnes, quæ actiuæ vocantur, duûm eſſe generum. Quædam enim ſunt cæleſtes, aliæ elementares. Cæleſtes ſunt, calor ſolis, lunæ dominatus in humida vniuerſa, aliorumque ſiderum occultæ vires. Quibus perſimiles ſunt eæ quæ in ſublunaribus ſpecificæ vocantur, ita dictæ, quòd per manifeſtas materiæ qualitates explicari non poſſint, quas proinde admirari plerique ſolent propter cauſæ ignorationem, cuiuſmodi ſunt magnetis erga ferrum durumque chalybem; nephritidis aduerſus renum calculoſam ſaburram; rhabarbari ad exturbandam bilem; aliaque ſexcenta, quæ ad profligandas varias noxas F vtilia hominum induſtria ſolertiaq; adinuenit. His omnibus id commune in primis eſt; quòd effectus proferant diſſimiles cauſis. quare nullam cum luce cognationem habent, quæ lumen ſimillimam ſui ſobolem procreat.

Deinde cùm hæ omnes virtutes cominùs tantùm ſuapte natura agant, & quaſi per contactum: cæleſtes autem illæ longiſſimo interuallo à nobis ſeiunctæ ſint, probabilis ratio ſuadet, eas luminis ope in hæc inferiora influere, cùm videamus aſtris omnibus quamdam lucis portionẽ eſſe cõgenitam, ac tum maximè agere, cùm præcipuè fulgent.

Inter elementares duæ in primis, quæ paſſiuæ vocantur, longiſſimè à natura luminis diſtant: nam neque humiditas qualitatem, neque humectatio alterationem ſignificat.

A Eſt enim in aquea ſubſtantia humiditas, quod in oleacea pinguedo: & vt pinguedo illita pinguefacit, ſic humiditas ſolo adhæſu humectat. Rurſus ſiccitas humiditatis ſolius eſt defectus, exſiccatioque humoris abſumptio.

Inter actiuas verò frigus nullam de ſe frigiditatem effundit: quod etſi mirum fortaſſis nonnulli videbitur; eſt tamen à ratione minimè alienum, & experientia hoc ipſum manifeſtè demonſtrat. Nullum ſiquidem, quantumuis frigidum attactu corpus exiſtat, vt glacies in proximè admota, vllum frigiditatis ſenſum ingerit: ſed ſola attrectatione frigidum vnumquodque ſentitur. quod ſæpè inficiantibus ludicro experimento oſtendimus, cùm exporrecta manu obuelatiſque oculis edicere ipſos iuberemus, an admoti B proximè fruſti glacialis frigiditatem perſentiſcerent. Fiebat enim ſubinde vt ſentire ſe quidpiam dicerent, cùm nihil eſſet admotum, aliàs ſe nihil prorſus ſentire affirmarent, cùm frigidum corpus adeò propè admoueretur, vt ſolùm non tangeret. Sic igitur propria ſententia conuicti, in veritatis agnitionem veniebant. Quæ verò aduerſus hanc veritatem in ſpeciem pugnare videntur, facillimam habent explicationem. Quod ſanè luculenter oſtendi hoc loco poſſet, ſi huius eſſet inſtituti: at quia lucem noſter opperitur diſcurſus, cœptam qualitatum enumerationem proſequamur.

Supereſt calor, ſui, vt apparet, diffuſiuus, quemadmodum lux: ſiquidem vt hæc lumen, ita calor calorem gignit. Verùm non ſine luminis ope à calore qui in igne reſidet, alius calor propagatur: quocircà non per ſe primò calor ſui eſt diffuſiuus quemadmo- C dum lux. Deinde veriſimilius equidem exiſtimo à materia igni ſuccenſa, vaporem item accenſum efflari, qui occultè per aërem delatus, obuia quæque attactu calefacit, atque etiam deurit, ſi denſitatem aliquam obtineat.

Hinc enim fit vt luculentiori igni propiùs admota vſtulentur, tametſi aſpectabilem ipſum ignem non contingant, id quod in charta ac ſtupa perſæpè apparet; at longè manifeſtiùs in naphtha, aſphalto, ſuccinis, aliiſque quæ è longinquo flammā ſuffurantur.

Fit hinc etiam vt ſupernè validiùs acriuſque quam infernè aut ad latera ignis excalfaciat, quòd ſcilicet ignitus vapor calore attenuatus ſuperna capeſſat. Quod ſanè qualitati non propriè conuenit, ſed ſubſtantiæ: non enim rectè calorem leuem dixeris, ſed id potiùs quod calidum eſt; hoc namque caloris vi diductum fit leuius, vti grauius id D quod materiæ condenſatione in anguſtiorem morem compingitur.

Hinc prætereà genuina cauſa elici poteſt, cur hieme acrique gelu viuaciores ſint flammæ. Frigus namque quod circumſtat, expirationem prohibet, ſpiritusque inflammabiles in vnum cogit: ſic ergo propter materiæ vnitatem ignis fit acrior.

Hinc demum ſuperioris quoque experimenti cauſa perſpicuè cognoſcitur, cur inquam frigida corpora non perinde frigiditatem ex ſe effundant, vt calida calorem. Frigus namque corpora quibus ineſt, arctiſſimè ſtringit, calor verò deducit: quare iſte exſpirationem calidorum corpuſculorum mouet, quorum ſubſidio deportatur; illud verò omnem exſpirationem prohibet.

Perſpicuum eſt igitur rectè lumen dici eam qualitatem, quæ à luce fulgenti corpori E ingenita prognaſcitur, inſitaque facultate in omnem circum partem medij diaphani diffunditur. Quæ vis luci ab Architecto naturæ ſapientiſſimè eſt attributa, quòd ſit omnis vitæ actiuitatisque principium, fons & origo.

VI.

Splendor eſt lumen à terſo politóque corpore repercuſſum.

VT lumen à luce, ſic à lumine generari aliud lumen interdum poteſt, cùm nimirum id quod in ſuperficiem exactè perpoliti corporis incidit, inde nouam ſui imaginem remittit: hic ſplendor nuncupatur. Et vt primum corpus lucidum à F luce, ita ſecundum à ſplendore ſplendidum dicitur. Eſt verò ſplendor multò tenuioris eſſentiæ, quàm ſit lumen; vt & lumen ipſum primaria luce tenuius. Et quamuis à corporibus aſperis, miniméque læuibus, aliqua etiam fiat luminis repercuſſio, cùm inſigniter illuſtrantur; ab his tamen reiectum lumen, propter hebetudinem, ſplendoris nomine appellari receptus loquendi vſus non permittit.

Sunt porrò varij ſplendoris gradus ex alia atque alia repercuſſione prognati. Nam vti lumen à lucente corpore euibratum occurſu læuigati corporis in aduerſam partem remittitur: ita & hic ipſe ſplendoris radius in aliud terſum corpus incidens, noua propulſione retunditur ac hebetatur, idque toties dum penitus intereat.

VII. Lu-

 A

VII.

Lumen primum dicitur, quod immediatè à corpore lucido proficiſcitur; lumen ſecundum, quod à lumine primo eſt; tertium, quod à ſecundo, atque eodem ordine cetera.

CVM ſol hæc inferiora ſuo fulgore perfundit, is locus, in quem directi à ſole radij procidunt, primo ſiue primario lumine colluſtratus dicitur: eſtque hic ille præcipuus fulgor, quem ſol in omnem circum partem directò vibrat, vbi nullo craſ- B ſiore corpore obſiſtente prohibetur. Ab hoc lumine propinquus aër participat: pars enim à corporibus, in quæ primarium lumen impingit, repercutitur; pars verò ab aëre, in quo præcipuum lumen nitet, in vicinum aërem traducitur. Non enim vſque adeò perlucida eſt iſta qua fruimur ſubſtantia aëris, vt nullius omnino opacitatis ſit particeps. Habet namque obſcuritatis aliquid ex propriæ naturæ conditione: plurimum verò à vaporibus exhalationibuſque, quibus perpetuò diſtenditur. His igitur primarium lumen inſidet, atque inde ſeſe in vicina loca transfundit, non ea excellentia, eoque inſigni nitore, quo à natura priuſquam retunderetur præditum erat; ſed longè inferiore gradu, vt potiùs imminutum quoddam lumen, quàm lumen de lumine dici mereatur. Hoc ergo ſecundarium eſt lumen: quodque analogia quadam ab iſto fit, vt iſtud à primo, tertium nuncu- C patur: atque ita deinceps.

VIII.

Lumen perfectum illud dicitur, quod ab omnibus partibus luminoſi procidit; quod verò à parte tantùm, imperfectum.

SOL cùm totus ſupra finitorem exortus eſt, perfectum ad nos lumen tranſmittit: cùm verò pars eius ſubtus etiamnum latet, lumen ad aſpectum noſtrum porrigitur imperfectum. Rurſus in ſolis defectione lunare corpus ſolari obiectum, ſi partem dumtaxat ſolis obtegit, quod à reliqua lumen emicat imperfectum eſt, perfectum mox D futurum luna diſcedente. Ex his ſimilibuſque exemplis perſpicua relinquitur perfecti imperfectiq; luminis definitio, vt longiore oratione ad ipſius explicationẽ opus non ſit.

IX.

Radius luminoſus recta eſt luminis profluentia.

QVÆCVMQVE libro ſecundo de radio optico diffuſiùs pertractata ſunt, ea radio luminoſo proportione quadam accõmodari poſſunt. Quare radius luminoſus non propriè eſt ea recta linea ſeu vera, ſeu imaginabilis, per quam lumen traducitur: ſed eſt lumen ipſum rectà euibratum, vt eodem ſecundo libro propoſitione prima lucu- E lenter oſtenſum eſt. Vbi plura ad huius definitionis perceptionem vtilia legi poſſunt.

X.

Pyramis luminoſa eſt figura luminis à corpore fulgido ad vnum aliquod externum punctum collecti.

HÆC proportione reſpondet pyramidi opticæ, vt enim optica pyramis verticem habet oculi centrum, ac baſin in re viſa: ſic & luminoſa pyramis verticem quod- F cumq; punctum habet, cui luminoſum corpus ceu baſis ſubſternitur: cuius profectò ratio inde ducitur, quod ab omnibus partibus corporis luminoſi in omnes partes medij perſpicui, luminis radij deſtinentur. Ex quo id etiam ſubinferre licet, ab vno luminoſo corpore pyramides porrigi numero infinitas; quod ex iis liquidò patet quæ primo & ſecundo libro ſæpiùs ſunt inculcata. Et ſanè luminoſa pyramis non modò ſimilitudine quadam pyramidi opticæ reſpondet; ſed interdum etiam ipſa verè eſt optica, cùm nimirum eius vertex in centrum viſus terminatur; tum ſiquidem totus luminis proceſſus viſibilis forma eſt qua corpus lucidum cernitur, vt ex propoſitione 46. libri primi manifeſtè conſtat.

A

XI.

Illuminationis verò pyramis figura eſt euibrati luminis, quod à puncto corporis luminoſi ad ſuperficiem corporis illuſtrati diffunditur.

B

PYRAMIS illuſtrationis conuerſa proportione reſpondet pyramidi luminoſæ: vt enim luminoſa pyramis verticem habet vnum aliquod externum punctum, ac baſin luminoſum corpus; ſic illuminationis pyramis verticem habet punctum quodcumque corporis luminoſi, baſin verò ſuperficiem corporis illuſtrati. De hac quoque re plura vide Lector ſecundo libro definitione ſeptima. Dicitur verò hęc illuſtrationis pyramis, quòd per eam res luminoſo corpori obiectæ illuſtrentur; non ſecùs ac illa luminoſa nuncupatur, quòd per eam luminoſi corporis actio euibretur.

XII.

Vmbra eſt lumen imminutum, maioris quod circumſtat luminis comparatione.

C

QVEMADMODVM inter obſcuros Philoſophos non rectè ſentiunt, qui vmbram rem aliquam eſſe exiſtimant, quòd à nonnullis arboribus prolapſæ vmbræ graues infeſtæque eſſe deprehendantur

Vſque adeò, capitis faciant vt ſæpè dolores,
Si quis eas ſubter iacuit proſtratus in herbis.

ita inter doctiores non parum hallucinantur ij, qui vmbram luminis eſſe priuationem abſolutè pronuntiant. Hæc enim propria eſt tenebrarum definitio, quas inter ac lumen, mediam naturam vmbra adepta eſt: hæc namque ex habitu ſimul & priuatione componitur. Quare lumen primarium vmbræ rationem habere nunquam poteſt, ſiquidem D nullius alterius luminis eſt priuatio: ſed quod tertij comparatione eſt lumen ſecundarium, id cum primo collatum eſt vmbra.

Et quamuis perfectæ tenebræ omnino definiantur lucis priuatio; quia tamen eiuſmodi ſupra terræ ſuperficiem exiſtere non poſſunt, quòd ſemper aliqua luminis portiuncula vel tenuiſſima ab excellenti ſolis fulgore ſuperſit, fit vt familiari quodam loquendi vſu tenebras vocemus eam luminis attenuationem, ſeu vmbræ obſcuritatem, quæ res aſpectui eripit, externaſque hominum functiones obire non ſinit. Denſiſſimas verò appellamus tenebras, cùm nil omnino perſpicitur.

Porrò non ex hac luminis admiſtione prouenit, quòd vmbræ aliquarum arborum noxiæ ſint, cùm eò ſint nocentiores, quò obſcuriores: ſed id ab ipſis prouenit arboribus, E quæ ſolis radiis percuſſæ æſtuant, tetrumque ſpiritum profundunt; hic verò frigidiora loca ad ſui conſeruationem ſuapte vi petens proximum locum opacum inuadit, hominumque aut pecorum corporibus inſidens, propriæ ſubſtantiæ contagione nocumentum infert. Hinc autem nemo rectè concludet vmbram rem aliquam eſſe; ſed potiùs luminis ſalutaris abſentiam.

XIII.

Vmbra prima eſt abſentia primi luminis, ſecunda ſecundi, ac ſic deinceps.

F

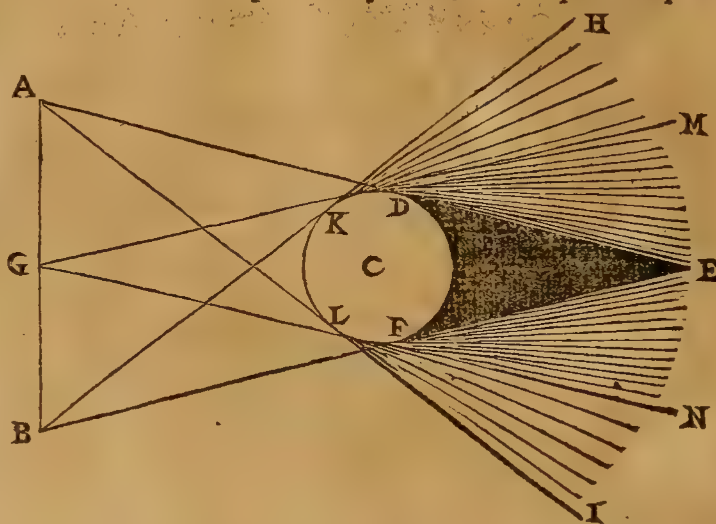
VMBRA non ſecùs ac lumen ſuos habet intenſionis & remiſſionis gradus: verùm ij luminis gradibus non ex æquo reſpondent. Nam quod lumen ſecundum eſt, hoc prima eſt vmbra: & quod lumen tertium, id vmbra ſecunda eſt; atque ita deinceps vmbra vno ſemper gradu lumine inferior eſt. Cuius ordinis ratio ex præcedente definitione perſpicua eſt: ex ea enim conſtat vmbram lumen eſſe diminutum. Ergo prima vmbra à primo lumine, & ſecunda à ſecundo vno ſaltem gradu diſtare debet, vt vmbræ rationem habere queat: quandoquidem in eo poſita ſit vmbræ qualiſcumque eſſentia, vt alicuius, non verò omnis luminis ſit priuatio.

 A

XIV.

Vmbra plena ſeu perfecta illa dicitur, ad quam nullus radius corporis luminoſi pertinet.

PERFECTO lumini, definitione octaua ſuperiùs explicato, ſimilis quodam pacto eſt perfecta vmbra, ſed ratione contraria: vti enim perfectum lumen ex totius luminoſi omnium partium conſpiratione progignitur; ita vmbra perfecta ex totius luminis priuatione inuehitur. Quod vt apertiùs oſtendatur; B



Eſto corpus luminoſum A B, eique obiectum corpus opacum C, per cuius contactum gemini radij ab extremitatibus luminoſi corporis protendantur, ab A videlicet A E & A I; à B verò B E & B H: dico corporis C vmbram D E F plenam perfectamque eſſe; ſiquidem nullus ad eam radius à corpore luminoſo attingit, vt ex ſchemate ipſo patet. C

Notandum verò, hanc vmbram, tametſi ſuapte natura vnius vndique obſcuritatis ſit, quòd videlicet totius luminis ſit abſentia, tamen ex accidenti minimè vniformem eſſe. Cùm enim aliquid ſemper luminis à circumfuſo aëre illuſtrato in obſcurum ipſum locum deriuetur (quod definitione 7. eſt explanatum) idque non vniforme, fit vt vmbræ partes quæ longiùs abſunt, à ſtipante lumine obſcuriores relinquantur. D

XV.

Vmbra diminuta ſeu imperfecta eſt, in quam aliqui dumtaxat radij à corpore luminoſo procidunt.

EIVSMODI eſt in ſuperiore ſchemate H K E. Hæc enim nec omnes, nec nullos radios luminoſi corporis ſuſcipit, ſed aliquos dumtaxat. Cùm enim B H radius ab extremitate corporis luminoſi proueniat, erit H K extremus terminus perfecti luminis, quippe ad omnem eius lineæ partem à toto luminoſo corpore lumen proficiſcitur. E Quare ſi vmba H K E per lineam K M vtcumque diuidatur, hanc productam verſus corpus luminoſum inter A & B incidere eſt neceſſe. Cadat itaque in G. Manifeſtum igitur à tota parte G B corporis luminoſi nullum luminis radium ad vmbram M K E affulgere, ſed ab A G tantùm. Quocircà M K E media ſolummodò eſt vmbra. Cumque ſimili modo oſtendi idem poſſit, de quauis parte vmbræ H K E; erit tota vmbra, quæ inter H K & K E comprehenditur, dimidiata, imminuta, & imperfecta.

Hîc quoque idem quod in præcedente definitione obſeruandum eſt, vmbram videlicet H K E minimè vniformem eſſe. Nam iuxta vmbram perfectam obſcurior ſemper eſt, propterea quòd pauciores ſemper radios eò verſus excipiat: at verſus H K ſeu perfectum lumen dilucidior ſemper ex plurium radiorum ſuſceptione efficitur, quoad tandem in perfectum lumen ad H K tranſmutetur. F

Rurſus patet radios A E & B E, qui ab extremitatibus corporis luminoſi per contactum vmbroſi corporis protenduntur, terminos eſſe perfectæ imperfectæque vmbræ. Nam vmbram perfectam finiunt, atque ab imperfecta diſcriminant: A I verò & B H perfecti luminis ſunt initia, inter quę ac terminos plenæ vmbræ media vmbra intercipitur. Rurſus G M & G N imperfectam ipſam vmbram in magis ac minùs diſpeſcunt: ſiquidem quæ inter H & M intercipitur, illa quæ inter M & E continetur dilucidior eſt, ac perfecto lumini propinquior. Quæ omnia in deſcripta ſuperiùs imagine accuratè conſpiciuntur.

LEM-

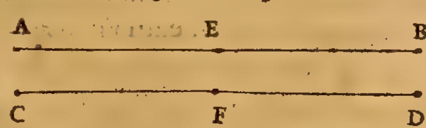
A

LEMMATA.

LEMMA I.

In homogeneis corporibus luminoſis ea eſt proportio totius luminis ad totum corpus, quæ eſt partis luminis ad partem corporis proportionatam.

B ID in primis ex homogenei corporis natura ac definitione ſic poteſt demonſtrari: Homogeneum corpus id definitur, cuius omnes partes vnius ſunt eſſentiæ; quare & vnius materiæ vniusque formæ ſint oportet. Hæc enim prima ſunt eſſentiæ elementa & partes: non igitur materia hîc rarior, illic denſior; ſed in æqualibus partibus quantitatis ac molis, æquales ſunt materiæ portiones: quapropter & æquales ſunt portiones ſubſtantialis formæ. Hæc namque cùm ex materiæ ſinu educatur, ex copioſiore materia, vberior forma; ex parciore materia, forma contractior; ac demum pro rata materiæ quantitate, maior minórve elicitur ſubſtantialis formæ prouentus; ſic, vt forma materiæ exactè ſemper exęquetur. Ex quo tandem fit vt accidentaria quoque forma, quæ ſubſtantiali propria eſt
C atque congenita, vti lux corpori lucido, totius corporis magnitudini proportione reſpondeat. Cùm enim à ſubſtantiali forma naturali quadam emanatione proueniat, eamdem habebit in materia extenſionem, quam forma ipſa: quocircà quam rationem habet vna pars luminis ad partem corporis cui ineſt, eamdem pars reliqua luminis ad reliquam partem corporis habeat neceſſe eſt.



Eſto igitur corpus totum A B, eiusque partes A E & E B. Eſto ſimiliter C D totum lumen corporis A B, & C F quidem lumen partis A E, F D autem lumen partis E B: cùm ſit quemadmodum C F ad A E, ita F D ad E B, vt iam proximè ex homogenei natura eſt demonſtratum, erit per 18. quinti Euclidis συνθετικῶς, vt C F ad A E,
D ita totum lumen C D ad totum corpus A B; quod erat propoſitum demonſtrare.

LEMMA II.

Eadem quoque eſt proportio virtutis totius luminis ad totum lumen, quæ partis virtutis ad luminis partem.

NAM vt ſubſtantialis forma è poteſtate materiæ euocatur, ita proprietates compoſiti, ex potentia formæ ſubſtantialis, & vis agendique facultas ex ipſis proprietatibus, ceu ex fonte riuuli, naturali quadam ſcaturigine emanant. Quare
E neceſſe eſt hæc omnia ad materiæ amplitudinem ac molem æquali menſura ſimul extendi, ſic vt partes formæ materiæ partibus, & luminis partes partibus formæ, & partes virtutis partibus luminis exacta proportione reſpondeant. Vnde tandem, vt priùs, per rationum compoſitionem efficitur, vt ita ſe habeat virtus tota ad totum lumen, vt pars virtutis ad luminis partem; quod erat demonſtrandum.

Quod de magnitudine ac mole luminis, eiusque partibus, iam diximus, ſimili quodam pacto de gradibus intenſionis eſt intelligendum. Hi namque æquales cùm inter ſe ſint, parem quoque vim illos habere conuenit: quare cùm ita ſe habeat pars virtutis ad virtutis partem, vt pars intenſionis ad intenſionis partem; erit quoque quemadmodum tota virtus ad totam intenſionem, ita pars virtutis ad intenſionis partem propor-
F tionatam.

Neque audiendi ſunt Philoſophi quidam, temerè aſſerentes gradus intenſionis, licet entitate æquales inter ſe ſint, non eſſe tamen pares dignitate, agendiq́; efficacia: ſed qui primùm adueniunt, hos imbecilliores eſſe; robuſtiores verò illos, qui poſteriùs accedunt: quorum hoc potiſſimùm eſt argumentum, quòd poſterior quiſque includat priores, ceu totum ſuas partes: quare efficaciùs agit poſterior quiſque ex priorum concurſu ac coniuncta virtute, quàm hi per ſe ſeorſum valeant.

Sanè hoc diffitendum non eſt poſteriores gradus efficaciùs agere collatis priorum viribus, quàm priores agant, cùm nondum poſteriores acceſſerunt: verùm vti poſteriores

ex priorum conſpiratione, ita & priores ex accurſu poſteriorum fortiùs operantur. Nam A vt propoſitione 9. oſtendendum eſt, ſingulæ luminoſi partes, dum ceteræ in eamdem actionem conueniunt, longiùs actionem protendunt, & in quauis parte medij excellentiorem effectum producunt, quàm cùm per ſe ac ſolitariè ſumptæ agunt. Quod æquè in gradibus intenſionis, atque in partibus quantitatis veritatem habet: namque vna eſt omnium cauſa, quam propoſitione 9. explicabimus. Non igitur ex eo quòd poſteriores intenſionis gradus includant ſeu potiùs ſupponant priores, aut quòd poſteriores fortiùs agant, adiuti priorum concurſu; ſequitur ipſos per ſe conſideratos prioribus dignitate præſtare. At enim priores quoque accurſu poſteriorum perfici, longiuſque actionem protendere, eadem ratio conuincit. Igitur nec hi illis, nec illi iſtis excellentiores B ſunt, aut in actione validiores; ſed pares omnes tum dignitate, tum agendi facultate.

LEMMA III.

Plura luminaria iuxta ſe poſita, eam virtutis rationem habent, quam partes vnius proportionatæ.

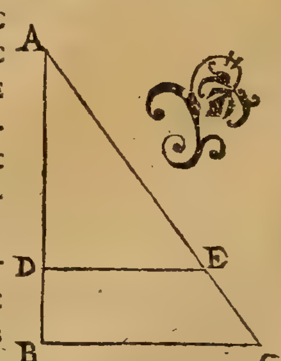
HOC primò te Lector admonitum volumus, ea luminaria intelligenda hîc eſſe, quorum æquè intenſum ſit lumen. Nam fieri poteſt, vt vnum duobus quidem C æquale ſit magnitudine, at diſpar agendi facultate, ſi nimirum non æqua ſit luminis intenſio.

Sint itaque tria luminaria vno intenſa gradu, at magnitudine diſpari; vnum quidem pedale, alterum bipedale, ac tertium tripedale: dico primum & ſecundum dum iuxta ſe poſita ſimul agunt, eam virtutis rationem habere, quam partes tertij luminaris proportionatæ, hoc eſt, quam pars eius pedalis ad reliquam bipedalem. Vt enim pars pedalis tertij luminaris dimidium tantùm effectum producit partis reliquæ, ſcilicet bipedalis; ita primum luminare dimidium tantùm effectum gignit luminaris ſecundi. Et vtrumque ſimul primum ac ſecundum lumen proferunt lumini tertij corporis æquale: itemque primum vnà cum ſecundo æquè longè actionem protendit, ac tertium per ſe ſolum. D Atque eodem modo cetera quæ ad actionem ſpectant, primo ac ſecundo ſimul eadem obueniunt, quæ tertio per ſe ſeorſum ac ſolitariè agenti.

Cauſa huius rei ex homogenij natura petenda eſt. Cùm enim primo lemmate oſtenſum ſit, homogenia agere virtute formæ ſubſtantiali congenita: ſitque in primo ac ſecundo luminari ſimul ſumpto tantum formæ ſubſtantialis, quantum in tertio ſolo, erit virtus duorum virtuti tertij æqualis. Quare duo illa ſimul agentia æquali efficacia, atque ad æquale ſpatium actionem producent, ac tertium. Rurſus cùm eadem forma per totam ſingulorum ſubſtantiam ex æquo diffuſa ſit, erit & virtus vbique vniformis. Quocircà tantum virtutis erit in primo luminoſo corpore, quantum in pedali parte tertij; & tantum in ſecundo, quantum in tertij parte reliqua. Igitur plura luminaria iuxta ſe po- E ſita, eam virtutis rationem habent, quam partes vnius luminaris proportionatæ; quod erat probandum.

LEMMA IIII.

Si ad vnum trianguli latus parallela adiuncta fuerit recta quædam linea, abſciſſum triangulum toti æquiangulum erit.



F

ESTO triangulũ A B C, in eoq; ducta recta linea D E lateri B C parallela: dico reſectum triangulũ A D E toti triangulo ABC æquiangulum eſſe. Cùm enim in duas parallelas B C & D E recta incidat linea A B, erunt alterni anguli A D E & A B C æquales per 29. primi Euclidis, eamdemq; ob cauſam æquales erunt anguli A E D & A C B: at angulus A communis eſt vtrique triangulo, ipſa itaque æquiangula ſunt; quod erat demonſtrandum.

Poteſt idem aliter non minùs commodè atque expeditè demonſtrari in hunc modum: Quoniam D E ipſi B C ex hypotheſi eſt parallela, erit per 2. ſexti Euclidis vt A B ad A D, ſic A C ad A E; & viciſſim per 16. quinti Euclidis, vt A B ad A C, ita A D ad A E. Cùm ergo in triangulis A B C & A D E latera

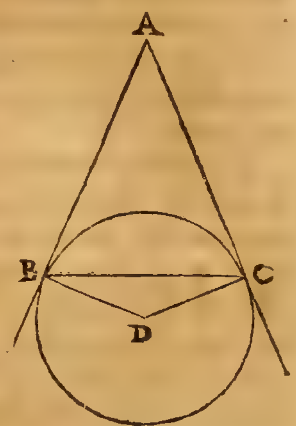
A B &

A ab & ac lateribus ad & ae ſint proportionalia, hiſque contentus angulus ad verticem a communis, ſequitur ipſa triangula abc & ade æquiangula eſſe per 6. ſexti Euclidis; quod erat propoſitum.

LEMMA V.

Si duæ rectæ lineæ circulum tangant concurrentes in idem aliquod punctum; quæ tactus iungit recta linea, reſcindit à tangentibus portiones æquales, & cum eiſdem triangulũ Iſoſceles conſtituit.

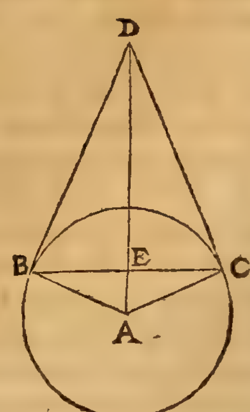
B



Rectæ ab & ac circulum ex centro d contingant in b & c, quæ verò ſigna contactuum iungit recta linea eſto bc: hanc dico reſcindere à tangentibus portiones æquales, nimirum ab & ac. Si enim ex centro d ad loca contactuum b & c, ſemidiametri educantur db & dc, erit db ipſi ab, & dc ipſi ac normalis per 18. tertij Euclidis. Quare rectus erit vterque angulorum abd & acd, qui proinde æquales quoque inter ſe erunt. At angulus dbc æqualis eſt angulo dcb per 5. primi Euclidis, quòd nimirum db & dc ex centro ſint eductæ,
C ideoque inter ſe æquales per circuli definitionem. Si igitur æquales anguli dbc & dcb ab æqualibus rectis dba & dca ſubducantur, reliqui abc & acb æquales inter ſe erunt per communem notionem. Quocircà & ab, ac, quæ illis opponuntur inter ſe erunt æquales; ſi enim negentur æquales, concedatur ac quàm ab maior. Igitur per 18. primi Euclidis angulus abc angulo acb maior erit; cùm omnis trianguli maius latus maiorem angulum ſubtendat: ponitur autem abc angulus angulo acb æqualis: fieri igitur nequit, vt ac ipsâ ab maior exiſtat. Eodem verò modo oſtendetur nec minorem eſſe poſſe ac quàm ab, ſi angulus abc angulo acb æqualis eſſe concedatur. Itaque ab & ac ſunt inter ſe æquales; quod erat
D demonſtrandum. Ex quo tandem fit, vt triangulum Iſoſceles ex his lineis ab & ac, & ea quæ puncta contactuum iungit bc perficiatur, vt ex definitione Iſoſcelis, quæ eſt vigeſimaquinta libri primi Euclidis, manifeſtè conſtat.

LEMMA VI.

Si duæ rectæ lineæ circulum contingant concurrentes in vnum aliquod punctum; quæ à concurſu ad centrum circuli ducitur, eam quæ tactus iungit, bifariàm ſecat.

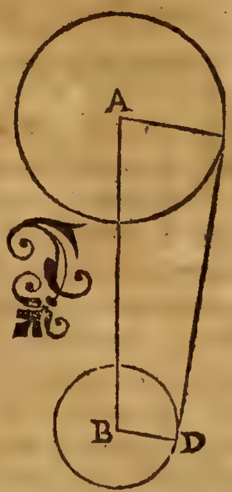


E Circvlvm ex a centro deſcriptum duæ contingant rectæ lineæ bd & cd, concurrentes in puncto d, vnde ad circuli centrum a recta agatur linea da: dico eam quæ tactiones copulat bc ab ipſa da bipartitò ſecari in e. A contactibus enim ad centrum rectæ lineæ adiungantur ab & ac: quoniam igitur in triangulis abd & acd, latus ab æquale eſt lateri ac per circuli definitionem, eſtque latus ad vtrique commune, baſis item bd baſi cd æqualis per præcedens lemma, erit & angulus bad angulo cad æqualis per 8. primi Euclidis. Rurſus cùm
F in triangulis abe & ace æqualia ſint latera ab & ac, nempe ex centro ad circuli ambitum proiecti radij, ſitque ae commune vtrique; angulus autem bae angulo cae iam oſtenſus æqualis, erit per 4. primi Euclidis & baſis be baſi ec æqualis. Igitur ſi duæ rectæ lineæ circulum contingant concurrentes in vnum aliquod punctum; quæ à concurſu ad centrum circuli ducitur, eam quæ tactus iungit bifariàm ſecat; quod erat propoſitum demonſtrare.

LEMMA VII. A

Si recta quædam linea duos circulos tangat, erunt, quæ à centris ad contactus educuntur rectæ lineæ, inter ſe parallelæ.

DVOS inquam circulos ex A & B centris deſcriptos recta tangat linea C D in punctis C & D, atque à centris ad tactionum ſigna rectæ applicentur A C & B D: has aio parallelas inter ſe eſſe. Quia enim per 18. tertij Euclidis A C & B D B
ipſi C D ſunt perpendiculares, erunt anguli A C D & B D C recti per 10. definitionem lib. primi Euclidis: quare per 28. primi Euclidis parallelæ erunt ipſæ A C & B D rectæ lineæ, quæ nimirum à centris ad contactus procidunt; quod demonſtrare propoſitum fuit.



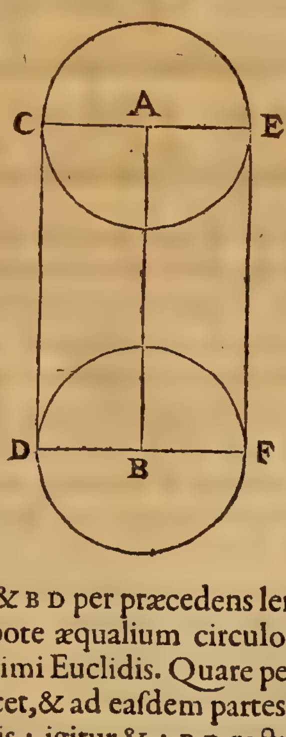
Placuit hoc lemma in circulis inæqualibus demonſtrare, ne ſi æquales aſſumpti à nobis fuiſſent, in ſuſpicionem forte particularis veritatis Lector incidiſſet. Ita enim ſæpe fallimur, dum ex vno ſchemate vniuerſè concludimus, quod in ceteris falſum eſſe deprehenditur. Iam verò ex circulorum inæqualitate manifeſtè conſtat, propoſitum theorema vniuerſalem ve- C
ritatem habere; cùm ſemper neceſſe ſit eas quæ ex centris ad contactus ducuntur tangenti normales ſeſe, rectoſque cum ea angulos efficere, per 18. tertij Euclidis.

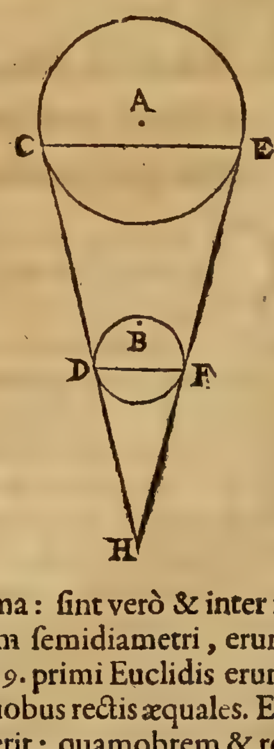
LEMMA VIII.

Si duæ rectæ lineæ duos circulos contingant, erunt eæ, quæ tactus iungunt, parallelæ.

PLVRIBVS quidem modis obuenire poteſt, vt duę rectæ lineæ duos circulos contingant, qui peculiares exigunt demonſtrationes, atque ex propriis principiis deductas. ſingulos proinde caſus ſigillatim exponemus. D

Primò ſint duo circuli æquales, quorum centra A & B, hoſque duæ rectæ lineæ contingant C D & E F, quarum tactiones iungantur per rectas C E & D F: has dico inter ſe parallelas eſſe. Iungantur enim circulorum centra per rectam A B, atque à centris rectæ ad contactus deducantur A C & A E, itemque B D & B F: E
quoniam igitur per antecedens lemma parallelæ ſunt A C ipſi B D, & A E ipſi B F; ſi oſtenſum fuerit in directum extenſas eſſe ipſas rectas lineas C A & A E, itemque D B & B F, perſpicuè concludetur propoſitum, ſcilicet parallelas eſſe inter ſe C E & D F, quæ tactiones copulant. Illud autem ſic

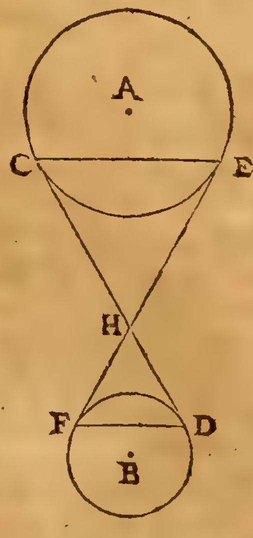




probabitur: Cùm parallelæ ſint A C & B D per præcedens lemma: ſint verò & inter ſe F
æquales per circuli definitionem, vtpote æqualium circulorum ſemidiametri, erunt quoque A B & C D parallelæ per 33. primi Euclidis. Quare per 29. primi Euclidis erunt duo anguli A B D & C D B, interni ſcilicet, & ad eaſdem partes duobus rectis æquales. Eſt autem C D B rectus per 18. tertij Euclidis: igitur & A B D rectus erit: quamobrem & rectus erit A B F; atque eodem modo illi quoque, qui iuxta A conſiſtunt, recti oſtendentur. Itaque per 14. primi Euclidis in directum conſtitutæ ſunt ipſæ rectæ lineæ C A & A E, itemque D B & B F. Sunt igitur C E & D F, quæ tactus connectunt inter ſe parallelæ; quod erat demonſtrandum.

Sit

A Sit iam vt rectæ lineæ C D & E F, quę circulos ex A & B deſcriptos tangunt, productę congrediantur ad ſignum H: quoniam per 5. lemma æquales ſunt C H & E H, erunt quoque per 5. primi Euclid. æquales anguli H C E & H E C, quippe qui ad baſin conſiſtunt trianguli Iſoſcelis C H E; eodemq; modo ęquales erunt & anguli H D F & H F D. Cùm igitur duobus triangulis C H E & D H F communis ſit angulus H, erunt duo reliqui vnius trianguli duobus reliquis alterius trianguli æquales per 32. primi Euclidis, ſiquidem tres vnius trianguli anguli tribus alterius ſunt pares: at per commune axioma æqualium dimidia ſunt



B inter ſe æqualia: itaque angulo H D F angulus H C E, & angulo H F D angulus H E C æquales exiſtunt. Quapropter C E & D F parallelæ ſunt lineæ per 28. primi Euclidis; quod erat demonſtrandum.

Rurſus C D & E F in oppoſitis partibus circulos ex centris A & B deſcriptos contingant, ſic vt ſe mutuò inter vtrumque circulum ſecent ad ſignum H: dico nihilominùs C E & D F, quæ tactiones copulant, parallelas inter ſe eſſe: quia namque per 5. lemma æquales inter ſe ſunt C H & E H, erunt quoque ad baſin C E anguli H C E & H E C æquales per 5. primi Euclidis:
C eamdemq; ob cauſam æquales quoque erunt anguli H D F & H F D, qui ad baſin conſiſtunt D F, quòd per idem 5. lemma D H & F H ſint inter ſe æquales. Eſt porrò C H E angulus angulo D H F ad verticem æqualis per 15. primi Euclid. Itaque reſidui duo ad baſin C E æquales ſunt duobus reliquis ad baſin D F; quorum proinde dimidij ſunt inter ſe æquales per 7. Euclidis axioma, hoc eſt, H D F ipſi H C E, & H F D ipſi H E C: quare per 28. primi Euclidis parallelæ ſunt inter ſe ipſæ rectæ lineæ C E & D F; quod demonſtraſſe oportuit.

LEMMA IX.

D *Si duæ rectæ lineæ duos circulos tangant, erunt tangentes inter ſe æquales.*

HOC lemma, vti & præcedens, tres caſus habet, qui proinde totidem modis, ac iiſdem repoſitis figuris demonſtrandi erunt.

Sint igitur primò iidem qui ſuprà circuli æquales ex centris A & B deſcripti, hoſque contingant duæ rectæ lineæ C D & E F: dico C D & E F æquales inter ſe eſſe. Iungantur enim circulorum centra per rectam A B: quoniam igitur lemmate 7. oſtenſæ ſunt A C & B D parallelæ, nempe quæ à centris ad contactuū loca prodeunt; ſunt verò & eædem æquales per primam definitionem libri tertij Euclidis, quòd ſcilicet æquales ponantur ipſi circuli, erunt & quæ illas connectunt A B & C D æquales per 33. primi Euclid.
E Eodem verò modo oſtendetur E F æqualis ipſi A B: igitur per communem notionem C D & E F inter ſe æquales erunt. Quæ enim vni tertio æqualia ſunt, & inter ſe ſunt æqualia.

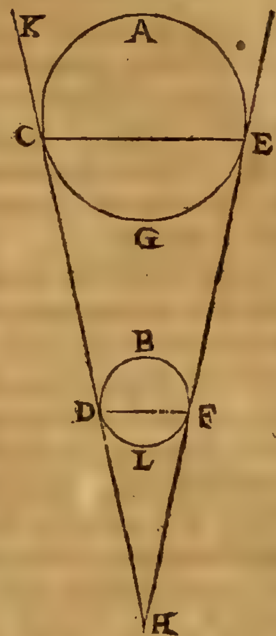
Sint iterùm circuli ex A & B deſcripti, verùm inæquales, cuiuſmodi expoſiti fuere in ſecundo caſu ſuperioris lemmatis; quæ autem hos circulos contingunt rectæ lineæ propter ipſorum inæqualitatem concurrant productæ in puncto quopiam, exempli gratia H: quoniam igitur per 5. lemma huius libri æquales ſunt C H & E H, itemque D H & F H æquales per idem 5. lemma, reſectis æqualibus portionibus D H & F H ab æqualibus C H & E H, relinquentur æquales C D & E F per communem notionem; quod
F erat demonſtrandum.

Si denique tangentes rectæ lineæ ſe mutuò inter vtrumque circulum ſecent, oppoſitiſque in partibus circulos contingant, vt in poſtremo ſchemate ſuperioris lemmatis C D & E F, eadem erit quæ ſuprà demonſtrandi forma: ſiquidem quinto præcedente lemmate æquales oſtenſæ ſunt C H & E H; atque eamdem ob cauſam ipſæ quoque D H & F H æquales: erunt igitur & compoſitæ ex æqualibus C D & E F inter ſe æquales per tritum axioma; quod demonſtraſſe oportuit.

A

LEMMA X.

Si duæ rectæ lineæ duos circulos tangant, quæ tactiones iungunt, diuidunt circulos in ſegmenta proportionalia.



SInt circuli A & B, quos rectæ contingant lineæ C D & E F, iungantur contactus rectis C E & D F: his dico diuidi circulos in ſegmenta proportionalia; ſic, vt quemadmodum circuli ſegmentum C A E ſe habet ad D B F ſegmentum, ita ſe B habeat C G E ad D L F. Producta enim C D vtrimque in H & K; quoniam parallelæ ſunt C E & D F per 8. lemma huius libri, erunt anguli D C E & H D F æquales per 29. primi Euclidis: at his angulis ęquales ſunt illi, qui in ſegmentis C A E & D B F conſtitui poſſunt anguli per 32. tertij Euclidis: igitur ſegmenta CAE & D B F inter ſe ſunt ſimilia per decimam definitionem tertij Euclidis.

Rurſus cùm æquales ſint anguli K C E & C D F per eamdem 29. primi Euclidis, erunt & anguli qui in reliquis ſegmentis inſcribuntur æquales per eamdem 32. tertij Euclidis: quocircà C ſegmenta quoque C G E & D L F ſunt inter ſe ſimilia. Vt igitur ſegmentum C A E ad D B F ſegmentum, ita ſe habet reliquum C G E ad D L F reliquum; quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM.

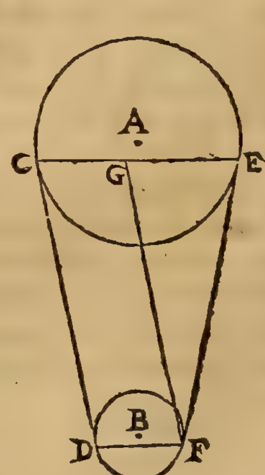
Si inæquales ſint circuli, quos duæ rectæ lineæ contingunt, erunt & quæ tactus iungunt inæquales.

VT enim ſegmentum C A E ad ſegmentum D B F, ita reliquum C G E ad D L F reliquum, vti iam oſtenſum eſt. D Componẽdo igitur per 18. quinti Euclidis, vt ſegmentum C A E vnà cum reliquo C G E ad ſegmentum C G E, ita eſt D B F ſegmentum vnà cum reliquo D L F ad reliquum D L F; hoc eſt, vt totus circulus C A E ad ſegmentum C G E, ita totus circulus D B F ad ſegmentum D L F. quare & viciſſim per 16. quinti Euclidis, vt circulus ad circulum, ita ſegmentum ad ſimile ſegmentum: ſed circulus C A E circulo D B F maior eſt ex hypotheſi; igitur & ſegmentũ C G E ſegmento D L F eſt maius: quamobrem maior quoque eſt C E quàm D F; ſiquidem per 23. tertij Euclidis fieri nequit, vt ſuper eadem vel æqualibus rectis lineis duo circulorum ſegmenta ſimilia & inæqualia ad eaſdem partes conſtituantur.

E

LEMMA XI.

Quæ duos circulos inæquales contingunt rectæ lineæ, productæ ad partes circuli minoris tandem concurrunt.

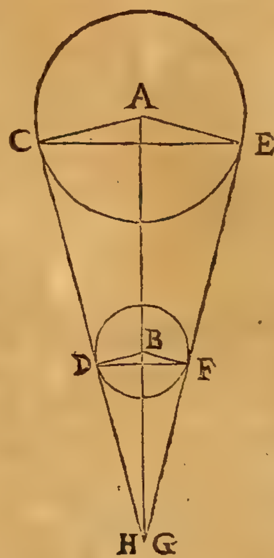


DVo expoſiti ſint inæquales circuli, maior quidem ex centro A, minor verò ex centro B deſcriptus, quos duæ rectæ lineæ contingant C D & E F: has dico, ſi producantur verſus D & F, aliquando congreſſuras. Iungantur enim contactus rectis lineis C E & D F: F à C E verò, quæ maior eſt per conſectarium ſuperioris lemmatis, abſcindatur portio C G ipſi D F æqualis per 3. primi Euclidis, ducaturque G F: quoniam igitur parallelæ ſunt C G & D F per 8. lemma huius libri, erunt & C D & G F æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis: quare anguli C G F & G C D duobus rectis ſunt pares per 29. primi Euclidis. Sed angulus C G F æqualis eſt duobus G E F & E F G per 32. primi Euclidis, vtpote externus duobus internis & oppoſitis; igitur tres anguli G C D, G E F, & G F E duobus rectis ſunt æquales: reiecto itaque angulo G F E, reliqui duo G C D & G E F duobus rectis ſunt minores.

A minores. Quocircà per 11. Euclidis axioma C D & E F vlteriùs productę concurrent verſus D & F, vbi faciunt duos angulos duobus rectis minores; quod erat demonſtrandum.

LEMMA XII.

Si duæ rectæ lineæ duos inæquales circulos tangant, productæ concurrent in eodem puncto eius lineæ, quæ per vtriuſque circuli centrum tranſit.



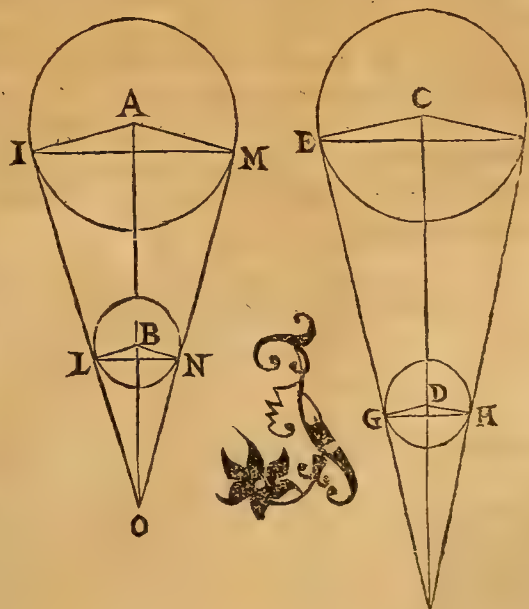
B RVRSVS ſint duo inæquales circuli ex A & B centris deſcripti, quos duæ rectæ lineæ contingant C D & E F; & C D quidem producta cõcurrat cum A B, quæ per vtriuſque circuli centrum ducitur in H, E F verò concurrat cum eadem A B in puncto G: dico H & G vnum idemque punctum eſſe. Ducantur enim ex centris ad loca contactuum A C, A E, item B D & E F.

Quoniam igitur parallelæ ſunt A C & B D, itemq; A E & B F per 7. lemma huius libri, erunt per 4. lemma triangula A C H & A E G triangulis B D H & B F G æquiangula vtrumque vtri-
C que, ac proinde per 4. ſexti Euclidis, vt B D ad A C, ita eſt B H ad A H; & vt B F ad A E, ita eſt B G ad A G. Quare ex æqualitate vt B D ad A H, ita eſt B F ad A G; ac viciſſim, vt B D ad B F, ita A H ad A G: ſed B D æqualis eſt ipſi B F; ambæ ſiquidem eiuſdem circuli ſunt ſemidiametri; igitur & A H ipſi A G eſt æqualis. Ex quo perſpicuè conuincitur H & G vnum idemque punctum eſſe, ad quod duæ tangentes C D & E F productæ congrediuntur; quod erat demonſtrandum.

LEMMA XIII.

D *Quæ inæquales circulos tactu complectuntur rectæ lineæ, citiùs concurrunt cùm propinquiores ſunt ipſi circuli, quàm cùm ſunt remotiores.*

INÆQVALES duo circuli ex A & B centris deſcripti ſibi propinquiores ſint, quàm alij duo his pares magnitudine, quorum centra C & D. Iſtos autem contingant duæ rectæ lineæ E G & F H, concurrentes in K; illos verò contingant I L & M N,
E conuenientes in O: dico A O quàm C K minorem eſſe. Eductis enim è centro cuiuſque circuli ad ſigna contactuum ſemidiametris, iunctiſque centris per rectas A B & C D, quæ ad concurſus tangentium O & K producantur: quoniam parallelæ ſunt A I & B L, item C E & D G, erit triangulum B O L triangulo A O I æquiangulum, vti & triangulo C K E æquiangulum triangulum D K G per 4. ſuperius lemma.

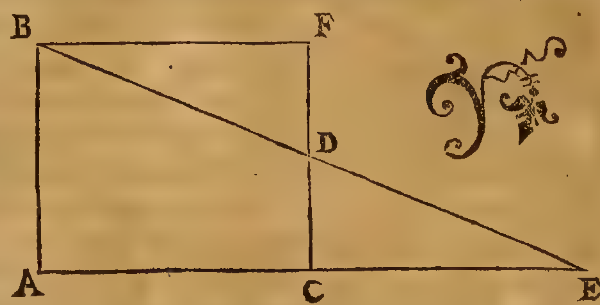


F Quare per 4. ſexti Euclidis vt A I ad B L, ita A O ad B O. Rurſus vt C E ad D G, ita C K ad D K; ſed C E eſt æqualis ipſi A I, & D G ipſi B L ex hypotheſi: itaque vt A I ad B L, ita C K ad D K, & A O ad B O. Quę autem eidem eædem ſunt rationes, & inter ſe ſunt eædem per 11. quinti Euclidis: vt igitur A O ad B O, ita C K ad D K, & diuidendo per 17. quinti Euclidis, vt A B ad B O, ita C D ad D K: at A B minor eſt quàm C D ex hypotheſi, quòd propinquiores ſibi ſint poſiti circuli ex A & B, quàm circuli ex C & D deſcripti.

ſcripti. quare & B O quàm D K minor erit. Si verò inæqualibus A B & C D inæqualia adiecta fuerint B O & D K, maius maiori, & minus minori, tota inæqualia erunt, ac minor A O cui minus augmentum acceſſit, quàm C D cui maius, per communem notionem; quod erat probandum. A

LEMMA XIV.

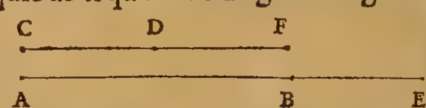
Quæ inæquales parallelas connectunt rectæ lineæ, ſi producantur, ad partes minoris parallelæ concurrent.



SINT duæ propoſitæ parallelæ rectæ lineæ, A B quidem maior, minor verò C D, quas connectant A C & B D: has dico, ſi ad partes minoris parallelæ C D producātur, congreſſuras in vno quopiam eodemque ſigno, puta E. Quoniam enim C D minor eſt ex hypotheſi ipsâ A B, producatur C D, fiatque C F ipſi A B æqualis. Erunt igitur B F & A C parallelæ per 33. primi Euclidis: quare anguli A C F & B F C duobus rectis ſunt æquales per 29. primi Euclidis. Sed A C F rectus eſt, quòd C F ad perpendiculum ipſi A E ſit erecta. Igitur & B F C rectus eſt: quocircà angulus B D F recto eſt minor. Nam per 32. primi Euclidis tres cuiuſcumque trianguli anguli duobus ſunt rectis pares; itaque & A B D minor eſt recto: hîc ſiquidem per eamdem 29. primi Euclidis ipſi B D F eſt æqualis. Verùm angulus A ex hypotheſi rectus eſt, quòd A B perpendicularis ſit poſita ipſi A E. Quamobrem duo ſimul aſſumpti anguli A & A B D duobus ſunt rectis minores. Concurrent igitur, ſi producantur A C & B D ad partes C D parallelæ minoris per 11. Euclidis axioma; quod erat demonſtrandum. B C

LEMMA XV.

Si duabus rectis lineis inæqualibus æquale adiungatur augmentum, ad quam compoſita minorem rationem habet, illa maior eſt. D



SINT duæ rectæ lineæ inæquales A B & C D, quibus æquale adiungatur augmentum, huic quidem D F, illi verò B E, ſitq; minor proportio totius compoſitæ A E ad A B, quàm totius C F ad C D: dico A B ipsâ C D maiorem eſſe. Quoniam enim magnitudines A B & B E in vnam compoſitæ minorem rationem habere ſupponuntur ad A B, quàm compoſitæ C D & D F habeant ad C D, habebit quoque diuiſim per 17. quinti Euclidis B E minorem rationem ad A B, quàm D F ad C D: ſed æquales ponuntur B E & D F; igitur per 7. quinti Euclidis vt B E ad A B, ſic quoque D F ad eamdem A B: quare & D F ad A B minorem proportionem habebit, quàm eadem D F ad C D: ac proinde per 10. quinti Euclidis maior eſſe conuincitur A B ipsâ C D; quod erat præſtandum. E

HYPOTHESES.

I.

Id omne lumine colluſtrari, ad quod luminoſi radij attingunt. F

HÆC hypotheſis adeò perſpicua eſt, vt expoſitione non egeat. Nam colluſtratio aliud non eſt quàm luminoſi radij appulſus.

Id ergo omne lumine colluſtratur, ad quod luminoſi radij attingunt. Accidit autem rem quampiam illuſtrari non ſolùm radio directè in eam à corpore luminoſo deſtinato; verùm etiam cùm is aliò miſſus alterius corporis occurſu repellitur, indeque ad rem illam redit, quæ extra directam luminis profluentiam exiſtit. Rurſus euenire etiam interdum poteſt, vt res extra rectam luminis regionem conſtituta radiorum infractione illuſtretur, cùm ſcilicet ij per alterius corporis

A ris denſitatem fracti,aliam ab illa,quam cœperant,viam capeſſunt:quæ ſanè omnia propoſitionibus 3.& 4.libri ſecundi in opticis radiis diffuſiùs ſunt explanata : nunc ſatis nobis eſto propoſitæ hypotheſis veritatem conſtare.

HYPOTHESIS II.

Idq́; perfundi vberiùs, in quod vel plures ſimul radij, vel magis compacti incurrunt.

B SED & hæc hypotheſis manifeſtam habet intelligentiam: at cetera paria eſſe oportet. nempe illuminantium corporum æqualis nitor, par illuminatorum diſtantia, & ſi quæ alia ad rem præſentem conueniunt: tum verò plures radios in idem obiectum incurrere dicimus, cùm duo luminaria in vnam actionem concurrunt. Plures enim radij ab vtroque ſimul in eamdẽ obiecti partem procidunt, quàm ab altero tantùm. Compingi autem radij dicuntur, cùm minores partes rei obiectę intercipiunt. Exempli gratia, radij A D, B E, & C F, in obiectam lineam D F perpendiculariter incidant, in lineam verò G H obliquè: dico ad obiectum



C D F radios denſari, ad G H verò diduci, quòd ſpatia D E & E F ſpatiis G E & E H ſint minora. Quamobrem impenſiùs illuſtratur linea D F quàm G H; quod manifeſta etiam docet experientia.

HYPOTHESIS III.

Sublato lumine vmbram inuehi, eóque adueniente profligari.

ID profectò conſtat ex ipſorum terminorum aduerſa natura. Nam habitus priuationem excludit, quam abſentia inuexit. Eſt verò lumen de genere habituum veraque qualitas; at vmbra luminis eſt priuatio, vt definitione duodecima eſt explicatum : igi-
D tur lumine præſente vmbram fugari, hanc autem inuehi abeunte lumine eſt neceſſe. Nemo autem ex iis qui ſe in paucis ſapere arbitrantur nos hîc reprehendat, quaſi impropriè locutos: ſcimus enim non proprie luminis abſentia vmbram inuehi, cùm vmbra ſit luminis abſentia: ſed loquimur vt multi, quod plerique etiam doctiores faciunt. ſatis porrò nobis eſt, ſi quod ſupponimus intelligatur.

DE LVMINIS PROFVSIONE.

PROPOSITIO I. THEOREMA.

E

Lumen non à centro tantùm, ſed ab omni parte extimæ ſuperficiei corporis luminoſi emicat.

QVONIAM ſuperiùs definitione primâ oſtenſum eſt, luminoſum corpus illud eſſe, quod ſuæ qualitatis eſt diffuſiuũ; profectò ſi ſolum centrũ lumen effundat, hoc ſolum, nec reliquum corpus luminoſum erit, quod hypotheſi aduerſatur. Supponimus enim totum corpus luminoſum eſſe, è cuius ſolo centro lumen emicare Philoſophi quidam obſcurę mentis ineptiunt.

Deinde ſi ab vnico ſolis aut lunæ centro lumen ad aſpectum noſtrum porrigeretur,
F id ſolum videri poſſet, vt habet 2. hypotheſis libri ſecundi. Namque ab indiuiduo vno puncto ad aliud, hoc eſt à centro corporis luminoſi ad centrum viſus, vnicus dumtaxat radius opticus extendi poteſt, ſecundùm latitudinem inſectilis; quare nil præter punctum, hoc eſt centrum ſolaris aut lunaris corporis, cerneretur, ſi ſolum centrum lumen de ſe profunderet. At quis neget ſolarem totum orbem videri circuli ambitu comprehenſum? quis item non animaduertit lunam menſtruis incrementis ac decrementis mutari, nuncque plenam circuli aream, nunc dimidiatam, nunc prætentis cornibus ſpeciem ſinuoſi arcus exhibere? igitur non à ſolo centro, ſed à toto corpore luminoſo fulgor elucet.

Præter-

Præterea ſi lux opaci corporis proprietas eſt, vt libro primo propoſitione 31. eſt demonſtratum, non à centro, neque ab alio aliquo puncto corpori immerſo; ſed ab extima tantùm ſuperficie lumen promanat, ad eumdem prorſus modum, quo intentionales colores ſeu viſibiles formæ à ſola ſuperficie corporum procidunt. A

Demum cùm corpus omni parte luminoſum conceditur, quidni reliquæ etiam partes præter centrum luminis radios euibrare poſſint; quandoquidem eamdem cum centro lucidi naturam habeant, eiſque lumen competat, quod agere ſuapte vi poteſt, lumenque profundere? Igitur, quod initio propoſitum fuit, non à centro ſolùm, ſed à tota ſuperficie extima lumen è corporibus emicat.

PROPOSITIO II. THEOREMA. B

Lumen rectis lineis euibratur.

PROPOSITÆ veritati experiētia in primis ſuffragatur. Nemo enim tam oculis captus eſt, aut mente hebes, qui non agnoſcat lumen rectis lineis efferri, quod dioptræ ac diauliſci luculenter probant, quorum nullus omnino vſus exiſteret, niſi rectis lineis per eorum extrema lumen traiiceretur. Deinde ipſæ vmbræ teſtes ſunt locupletes, quæ nullæ quoque forent, ſi per ſinuoſos anfractus lumen quocumque liberè permearet. Iam verò is locus vmbroſus relinquitur, ad quem rectæ luminis productiones non pertingunt. Præterea aſpectus ipſe atteſtatur vmbras rectis lineis terminari: ſiquidem conſtat eas aut conoides, aut pyramoides habere ſchema: at pyramis planis lateribus conſtat, excepta baſi, per quæ rectæ à vertice lineæ extenduntur; conus autem fit ex motione rectilinei trigoni circum quieſcentem axem, vt habet 18. definitio libri vndecimi Euclidis. Igitur & lumen rectis defertur lineis, cùm ipſum ſit vmbræ terminus ac circumſcriptio. C

Cauſa verò huius rei libro primo propoſitione 50. latiùs eſt explicata, quam proinde nunc in ſumma ſic accipe. Cùm lumen neque corpus ſit, neque corporea qualitas, vt libro primo propoſ. 33. & 34. eſt demonſtratum, nil aliud eſſe poteſt, quàm perennis quędam actio, quam ſolum interiectum corpus opacum prohibeat. At omnis naturæ conatus, vis, efficientiaque breuiſſimis, hoc eſt, rectis lineis in res obiectas intenditur, quo citiùs validiuſque effectum aſſequatur. Igitur lumen, vt & ceteræ actiones vniuerſæ, rectis lineis porriguntur. D

Video obiici hoc loco poſſe, calorem oppoſita tabula non ita prohiberi, quin obliquè poſt obiectam tabulam ſeſe inſinuet, & Herculeum lapidem, quem magnetem vocant, interpoſito denſiſſimo vitro, aut ænea lamina, nihil de actione efficaciaq; remittere: imò per obliquum ſinum vim ſuam ad ferrum poſt interſeptū tranſmittere: præterea ipſum lumen niſi obliquo incedat tramite, nullum crepuſculi nociſq; diſcrimen poſſe adferre. at enim mox vt ſol finitorem ſubierit, denſiſſimas tenebras ingruere neceſſe erit, niſi portio aliqua luminis de ſub horizonte ad nos obliquè aſcendere concedatur, tantiſper dum ſol propter horizontem verſatur, idq; ſenſim imminui, dum longiùs prouehitur. E

Ad hæc perfacilis eſt reſponſio: atque ad primæ obiectionis ſolutionem, reuocandum in memoriam id quod definitione quinta huius libri diximus, calorem ignis neutiquam continuata actione traduci; ſed vnà cum ignito vapore occultè per aërem deportari, non aliter quàm odores tacita exhalatione ſubnixi, e corporibus odoriferis expirant, tenuiq; aëre ſuſcepti, huc illucque fortuitò oberrant. Sic inquam igneus calor, ſuccenſo quodam ſpiritu vectus, rectà, quantū ignis poteſtas valet, extruditur; ſummo quidem impetu ſurſum verſus, at eò ſegniùs, quò inferne magis. Solutus verò iam & quaſi rude donatus liberiùs per aërem vagatur, motuque vel leuiſſimo quamuis in partem propellitur, cuius adhæſione propinqua calefiunt, quemadmodum ea quæ iuxta odorifera collocantur, ſola exhalationum adhæſione redolent. Experiuntur hoc in caſtris milites, cùm cæsâ ſiluâ medio in campo pyram conſtruunt, accendunt, circumſtant. qui namque ventum à tergo habent, nil propemodum caloris ſentiunt, quamuis proximi adſtent, vento ſcilicet ignitos ſpiritus in oppoſitam partem propulſante; quod ventus præſtare non poſſet, ſi ſola qualitas per aërem traduceretur: hæc enim cùm corpus non ſit, vento liberum tranſitum concederet, quod facit lumen. F

Ad ſecundam obiectionem reſpondendum, vim magnetis non per obliquum ſinum ad ferrum poſt interpoſitum corpus perreptare; ſed recta per denſitatem corporis obiecti transfundi. Vti enim lumini denſitas corporis non obſiſtit, ſed ſola opacitas; ita magneti

A gneti nec denſitas nec opacitas impedimento eſt, quo minùs recto tramite vim ſuam effundat.

Ad tertiam ſolutio patet ex 7. definit. vbi oſtenſum eſt ab aëre, qui primario lumine illuſtratur, portionem aliquam in vicinum aërem transfundi ad modum ſecundi luminis: ſic vt non vna ſit curua linea, qua lumen à ſole ad nos poſt occaſum appellit; ſed duæ rectæ, vna qua in ſuperiorem aërem immediatè à ſole radij luminis primi diriguntur; altera qua inde tamquam ab alio luminoſo corpore ad nos ſecundùm quoddam lumẽ remittitur, tantò clarius, quantò inferior aër ſuperiori propinquior exiſtit; tantò verò obſcurior, quantò hic noſter aër ab illo eſt remotior, ſeu quantò ſol longiùs ſub horizontẽ proceſſit.

B

PROPOSITIO III. THEOREMA.

Lumen effuſum circumquaque in ſphæræ modum diſtenditur.

HANC quoque propoſitionem luculenter probat magiſtra rerum experientia. Expoſita enim lucerna, quocumque te conuertas, eius fulgorem conſpicis, niſi interpoſitum corpus opacum proſpectum interpellauerit. an alia cauſa adferri poterit, quàm quia luminis radij nullo corpore prohibiti, ad omnem circum partem ſeſe extendunt?

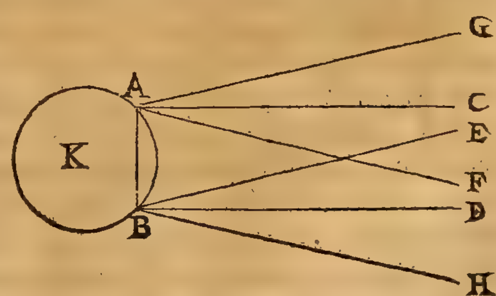
Deinde cur ita conſtituta ſit à prima ſui origine luminis natura, hæc conueniens ratio
C adferri poteſt: Quæcunque ad vnam aliquam rem ex naturæ præſcripto determinata ſunt, velut grauia & leuia, hæc eò duntaxat vim ſuam efficaciamque conferunt, quò natura impellit. At lumen cùm totius vniuerſitatis gratia ſit inſtitutum, omnibus ſeſe impertiat, quantum valet, oportet. Duo autem prẹſtat lumen in rerum natura; vnum, quòd totius vniuerſi præcipuum decus ſit & ornamentum: quamobrem omnia lumine compleri neceſſe fuit; aureo namque ſplendore amicta illuſtriora pulchrioraque exiſtunt. Alterum eſt, quòd omnia aſpectabilia faciat, quæ aliàs denſis inuoluta tenebris, ac ſi non eſſent, obliteſcerent.

Huius rei gratia ſolem luminare maius diuina iuſſio procreauit, vt præeſſet diei hominumque negotiationi; cui deinde nox ſuccedit apta quieti in ſola hac noſtra inferiori re-
D gione, non autem in cæleſtibus, vbi cùm nulla ſit quies, nulla etiam eſt nox. Nocti verò præeſſe luminare minus naturę auctor voluit, in ſubſidium eorũ, qui aliquid muneris nocte obeunt. Itaq; cùm hæc præſtet lumen, conſentaneũ fuit, vt vim ſuam circumquaque in ſphæræ modum exereret: ſic enim omnia ornat, &, vt ſpectari omnia poſſint, illuſtrat.

CONSECTARIVM.

Radij luminoſi alij æquidiſtant, alij ſeſe interſecant, alij in diuerſa abſcedunt.

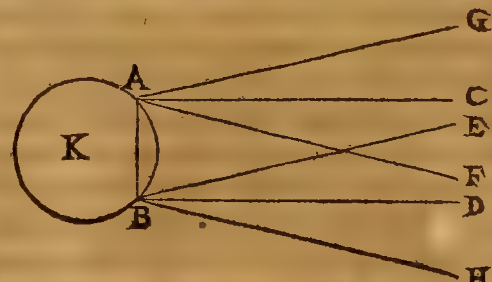
EX hac ſimul & præcedente propoſitione facilè intelligi poteſt, à diuerſis partibus
E corporis luminoſi triplicis generis radios proſilire. Quidam paralleli ſunt, alij ſeſe interſecant; alij in diuerſa diſtracti longiùs ſemper ab inuicem in progreſſu diuaricantur; vt ſi corpus luminoſum exponatur K, cuius duo puncta A & B connectat recta A B, atque à puncto A radius procidat A C, angulum cum recta A B vtcumque efficiens: dico ex omnibus radiis qui ex B procidunt vnum quempiam
F priori parallelum eſſe, eum nempe, qui cum eadem A B æqualem priori angulum facit ad eamdem partem, puta B D, per 28. primi Euclidis.



Deinde ſi ex A & B radij educantur A F & B E, qui cum eadem A B angulos faciant acutos, vel duobus rectis minores & ad eaſdem partes: dico illos productos tandem concurrere ad eam partem, vbi angulos duobus rectis minores faciunt per 11. communem notionem Euclidis.

Demum productis ex A & B radiis A G & B H, qui cum A B angulos duobus rectis maiores faciant: dico hos radios ab inuicem recedere, ſi longiùs protrahantur, quod maius ſpatium comprehendant. Neque enim parallelæ incedere poſſunt, quòd ſic duobus rectis æquales anguli forent, qui ſub his & A B continentur per 29. primi Euclid.

neque coire aliquando poſſunt; ſic enim cum eadem A B triangulum concluderent, cuius duo qui ad baſin A B ſunt anguli, duobus rectis minores eſſent per 17. primi Euclidis: at ſupponuntur maiores: igitur A G & B H radij protracti ab inuicem diſtrahuntur; quod erat probandum. Porrò animaduerſione dignum hoc loco eſt, ab indiuiduo puncto luminoſo neque parallelos, neque ſecantes ſe radios emicare poſſe. Hi namque cùm diuerſas habeant origines, à ſola magnitudine ſenſibili proſilire poſſunt, quæ partes habeat diſtinctas vnde ij principium ducant. A



B

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

Lumen temporis momento totam virtutis ſphæram complet.

MINIME placet ea quæ vulgò huius rei cauſa obtruditur, ideò lumen inſtanti temporis produci ac propagari, quòd nihil ipſi ſit contrarium: nam eadem quæſtio eſt de contrario victo, quæ de victrice qualitate; cur ſcilicet ipſum contrarium non tollatur in inſtanti, ſuccedente eodem momento fortiore qualitate. Si conceſſeris, contrarium quod antecedit, temporis C puncto de medio tolli; quidni eodem inſtanti aderit id quod ſubſequitur, cùm ſubiectum vtraque qualitate ſimul vacuum eſſe non poſſit? Si dicas antecedens contrarium tempore ſenſim ad interitum perduci; poſtulatur eius rei cauſa: ſi hanc dederis, quòd ſubſequens contrarium tempore producatur, principium petes; nam ſequentem qualitatem ſucceſſiuè produci initio dictum fuit, idcircò, quòd contrarium habeat eius productioni renitens. Alia igitur inueſtiganda eſt ratio quàm pugnax contrarium.

Neque Vitellonis demonſtratio ſubſiſtit libro ſecundo prop. 2. cùm neutiquam impoſſibile ſit, quod ipſe fieri non poſſe arbitratur. Argumenti eius ab impoſſibili hæc eſt ſumma: Si lumen temporis mora decurrit ſpatium ſibi à natura præfinitum, id eſt virtutis ſphæram; igitur parte temporis partem ſpatij, & minimo tempore ſenſibili partem D ſpatij minimam, quæ ſentiri poteſt, conficiet. *Quoniam*, inquit, *ſi in tempore ſenſibili ferretur per ſpatium inſenſibile, contingeret ſpatium ſenſibile ex inſenſibilibus componi*. Feretur ergo tempore minimo ſenſibili per minimū ſpatium ſenſibile: ſed eodem tempore minimo conficiet idem ſpatium minimum lumen remiſſum iuxtà ac intenſiſſimum, cùm minus minimo dari non poſſit, ſiue in tempore, ſiue in ſpatio. Itaque æqualis efficaciæ erunt lumen remiſſum ac ſummè intenſum; quod fieri non poteſt: quocircà nequit lumen temporis mora ſphæræ ſuæ amplitudinem ſenſim permeare.

Sanè ſi hoc argumentum ad perſuadendum efficax eſſet, probaret vniuersè nullam qualitatis productionem temperaneam eſſe, imò & ipſam loci mutationē puncto temporis fieri conuinceret. Quod in hunc modum oſtenditur eodem ipſo Vitellonis argu- E mento. Quod aliqua temporis mora loco mouetur, id minimo tempore ſenſibili minimum ſpatium ſenſibile percurrit. *Quoniam*, vt Vitello inquit, *ſi in tempore ſenſibili ferretur per ſpatium inſenſibile, contingeret ſpatium ſenſibile ex inſenſibilibus componi*. Fertur ergo minimo tempore per minimum ſpatium ſenſibile: ſed eodem tempore minimo per idem minimum ſpatium æquè fertur delapſa per aërem pluma, ac proiectus è funda lapis, cùm minus minimo dari non poſſit, ſiue in tempore, ſiue in ſpatio. Igitur æqualis efficaciæ erunt, inſita plumæ grauitas, & ſummus lapidi funda incuſſus impetus. Abſurdum. Itaque momento temporis & pluma, & lapis decurrit ſpatium, locumq; mutat.

Hinc facilè agnoſci poteſt Vitellonis argumentationem paralogiſmum eſſe, non de- F monſtrationem. Falſum enim eſt id quod aſſumit, tempore minimo ſenſibili confici ſpatium ſenſibile minimum. Nam horologiorum indices, & ſolares vmbræ, & quæcumque vegetant, ſenſibili tempore ſpatium conficiunt inſenſibile. Quare non moueri ea, ſed mota eſſe longo pòſt tempore deprehenduntur. Et è contrario, ſtellæ firmamenti ac cælum ſupremum incredibili motus pernicitate inſenſibili tempore maxima ſpatia emetiūtur. Non igitur neceſſe eſt, vt id quod tempore mouetur, conficiat minimo tempore inſenſibili ſpatiū inſenſibile minimum. Ad ipſius verò probationem reſpondeo, nec id abſurdū eſſe, vt ſenſibile ſpatium ex inſenſibilibus componatur, ſed neceſſariū prorſus: at vt ex ſolis inſectilibus punctis coaleſcat, continui natura ingeniumque repugnat.

Genui-

A Genuinam igitur cauſam hanc eſſe arbitror, cur lumen temporis momento totam virtutis ſphæram impleat, quòd nihil omnino eius productionem propagationemque remoretur. Cur igitur calor non æquè puncto temporis producitur ac lumen? Enimuerò nonnullorum opinio eſt, frigus non realem qualitatem, ſed caloris abſentiam eſſe, vt vmbra abſentia eſt luminis. Reſpondeo, quamuis frigus nil niſi caloris abſentia eſſet, exinde non ſequi, calorem inſtanti temporis generari, cùm alia cauſa tardioris generationis ſubeſſe poſſit. Deinde, eſto frigus vera ac realis qualitas calori inimica, nondum ex eo probabitur calor tempore generari, cùm initio huius propoſitionis oſtenſum ſit, non minùs poſſe contrariam qualitatem quæ antecedit, hoc eſt frigus, momento tolli,
B quàm ſequétem, id eſt calorem, generari. Quòd ſi frigus momento temporis tollatur, & calor eodem puncto temporis exorietur; tum quia vtriuſque vna eſt ratio, tum quia ſubiectum vtraque ſimul qualitate vacuum eſſe non poteſt. Nec dicere licebit frigus momento tolli non poſſe, quòd illi contrarius ſit calor; ſiquidem calor nondum exiſtit, qui eius interitum impediat.

Vera igitur ratio cur calor tempore generetur ea eſt, quòd ipſum naturæ neceſſitate loci mutatio comitetur. Nequit enim calor niſi in materia rara diductaque exiſtere: at materia puncto temporis diduci nõ poteſt; cùm id ſine partium motu euenire non poſſit: igitur nec in ea calor produci temporis inſtanti poteſt. At lumen omni procul remora momentaneo exortu totam virtutis ſphæram ſimul complet; quod erat probandum.

C

PROPOSITIO V. THEOREMA.

Lumen longiùs prouectum ſenſim langueſcit.

NEMINI incompertum eſt, lumen in progreſſu ſenſim minui, eoque tenuius ſemper euadere, quò longiùs à cauſa auehitur. Hoc experiuntur ij qui ad lucernam aliquid operis faciunt: cùm enim defectu luminis non ſatis vident, propiùs ad lucernam accedunt.

Porrò in aſſignanda huius rei cauſa video præcipuos Philoſophos plurimùm
D deſudare, ſcopumque attingere neminem. Qui enim naturam inclamant, veram quidem cauſam adferunt, ſed remotam: quamobrem non faciunt ſatis, cùm proxima, vel ſaltem propinqua poſtuletur.

Fors quiſpiam hanc idoneam eſſe cauſam arbitrabitur, cur lumen progreſſione langueſcat, quòd lumen in ſphæræ modum diffundat ſeſe, vt propoſitione 3. oſtenſum eſt. Erit itaque corpus lucidum velut centrum eius ſphæræ, quam actiuitatis vocant, cuius circumferentia erit illa ſuperficies, ad quam actio corporis lucentis terminatur. Ab hoc ergo centro ſiue corpore lucido, ſi rectos vndique radios ad circumferentiam protenſos animo concipias, animaduertes eos, quò longiùs à medio progrediuntur, eò ſemper ampliori interuallo ab inuicem diuaricari: è conuerſo autem eò ſemper arctiùs ſtringi, quò
E propiùs ad centrum acceſſerint, quoad tandem in vnum ſimul omnes conueniant, ſeque mutuò amplectantur. At coniunctum lumen efficacius excellentiuſque eſt diſperſo, per communem notionem: igitur iuxta ſphæræ centrum intenſiſſimum eſt lumen; inde verò quò longiùs prouehitur, eò ſemper rarius ſegniúſque euadit.

Hæc ratio, licet ex neceſſarijs concludere videatur, facilè tamen conuelli poteſt. Nam quarumdam rerum actiones non in ſphæræ modum ampliantur, ſed in rectam ſolummodò lineam extenduntur; qualis ea eſt, qua Herculeus lapis ſeſe ad Boream conuertit, ferrumque rapit. hæc autem quo pacto ſenſim langueſcat, data cauſa non explicat. Et quamuis lumen longè lateque ſeſe effundat; tamen ea diffuſio in vnoquoque radio ſolitariè
F ſumpto locum non habet. At lumen per rectam lineam protenſum profectione minuitur; igitur hæc quæ aſtruitur decrementi cauſa eſſe non poteſt.

Deinde ſi ea eſſet decrementi cauſa, ſequeretur æqualibus ſpatijs æqualia fieri luminis decrementa: at non ita rem ſe habere ſequenti propoſitione fiet manifeſtum: igitur nequit radiorum diuaricatio cauſa eſſe cur lumen longiùs prouectum paulatim langueſcat.

Itaque nobis hæc potior cauſa videtur, quòd luminis actio non infinitè procedat, ſed definito ſpatio abſoluatur. Vniuerſis ſiquidem agentibus, quorum actio extra effunditur, commune id eſſe conſtat, quòd ipſorum effectus longiùs producti ſenſim decreſcãt. Eius verò cauſam eam eſſe dicimus, quòd illorum vis certo termino definiatur: hinc

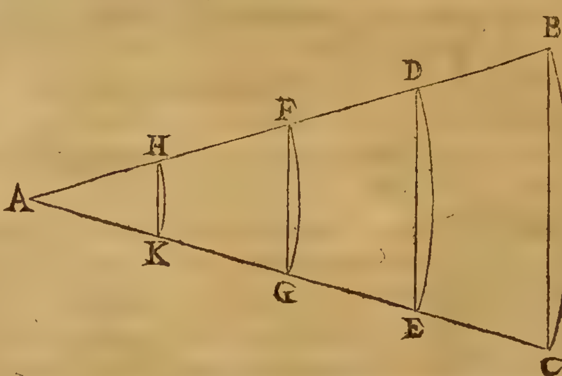
namque conſequens eſt,vt in proximo ſpatio tenuior qualitas excitetur, quàm in ipſa ſit A
effectrice cauſa. Si étenim,gratia exempli, primæua illa lux,quæ in fulgido corpore enitet,æquale ſibi lumen in proximo medio diaphano excitaret; & hoc lumen aliud, iſtudque iterùm, atque aliud identidem aliud ſemper procrearet:cumque eius progreſſionis nuſquam futurus ſit ſtatus, finiſque agendi, in immenſum ea actio progredietur. Abſurdum: ſiquidem omnia agentia creata præſcriptum habent actiuitatis terminum; diſparem tamen, prout ſingulorum virtus & efficacia breui compendio eſt definita. Quare in quouis ſpatio intra actionis orbitam aſſumpto, obſcurius ſemper lumen exiſtit, quàm in proximè antecedente; quod erat explicandum.

B

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

Æqualibus ſpatiis inæqualia fiunt luminis decrementa.

Si eam ob cauſam lumen longiùs prouectum ſenſim lángueſceret, quòd radij à corpore luminoſo per amplitudinem ſphæræ actiuitatis proiecti, quò longiùs à medio recedunt, eò magis magiſq; ab inuicem diſtrahantur, manifeſtè ſequeretur æqualibus ſpatiis lumen æquis portionibus decreſcere; quod in hunc modum poteſt demonſtrari:



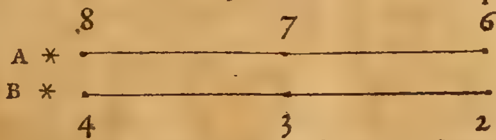
C

Eſto corpus luminoſum A, radiique ab A profuſi A B & A C, à quibus æquales partes abſcindantur per arcus B C, D E, F G, & H K ex eodem centro A deſcriptos: his verò arcubus rectæ ſubtendantur chordæ, quas dico parallelas eſſe. Cùm enim angulus A ad verticem communis ſit omnibus triangulis, quorum ſubtenſæ chordæ B C, D E, F G, & H K ſunt baſes; ſublato à ſingulis triangulis communi angulo A, relinquentur ad baſin B C duo ſimul ſumpti duobus ſimul ſumptis angulis ad reliquas baſes æquales: D
ſiquidem per 32. primi Euclidis tres cuiuſque trianguli anguli duobus rectis ſunt pares. At cùm per circuli definitionẽ æqualia ſint latera A B & A C, erunt anguli A B C & A C B, vtpote ad baſin trianguli iſoſcelij, inter ſe æquales per 5. primi Euclidis. Eodemque modo æquales inter ſe oſtendentur, qui iuxta ſingulas ſunt baſes D E, F G, & H K. Igitur æquales quoque inter ſe erunt anguli A B C, A D E, A F G, & A H K; ſiquidem æqualium dimidia ſunt inter ſe æqualia per communem notionem: ex quo demum fit vt parallelæ ſint inter ſe baſes B C, D E, F G, & H K per 28. primi Euclidis.

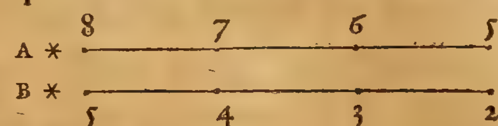
His ita præmonſtratis, colligimus per 4. ſuperius lemma triangula B A C, D A E, F A G & H A K æquiangula eſſe, ac proinde proportionalia ipſorum latera, tum quæ circa æquales ſunt angulos, tum quæ æqualibus angulis ſubtenduntur per 4. ſexti Euclidis. Vt E
igitur A F ad A H, ita F G ad H K; & vt A D ad A F, ſic D E ad F G; vtque A B ad A D, ita B C ad D E: eodemque modo ad finem vſque ſphæræ actiuitatis progrediendo. Sed A B, A D, A F, & A H ſe mutuò æqualibus portionibus ſuperant: igitur ipſæ quoque B C, D E, F G, & H K ſe mutuò partibus æqualibus excedunt. At verò ex hypotheſi lumina inuerſam habent rationem eam inter ſe, quam triangulorum baſes B C, D E, F G, & H K: nam quemadmodum B C ad D E, ita lumen D E ad lumen B C. Tantò etenim remiſſius eſt lumen in loco B C, quantò B C maior eſt ipsâ D E, aut quantò D E ipsâ B C eſt minor. Sequitur igitur, ſi eam ob cauſam lumen protenſum langueſcit, quòd radij à corpore luminoſo euibrati magis ac magis diuaricantur, lumina æqualibus ſpatiis æqualia pati decrementa.

Hæc profectò demonſtratio ex neceſſariis concluderet, ſi radiorum diuaricatio cauſa decreſcentis luminis probaretur. Nunc verò quoniam ea opinio reiecta à nobis eſt ſuperiore propoſitione, exemplo illarum rerum quarum actiones itineris longinquitate minuuntur, tametſi non in ſphęræ modum, ſed recta tantùm linea intendantur; quia etiam ibidem vera data eſt cauſa decreſcentis luminis, nihil momenti aduerſus propoſitum ea aſſumptio habere poteſt. F

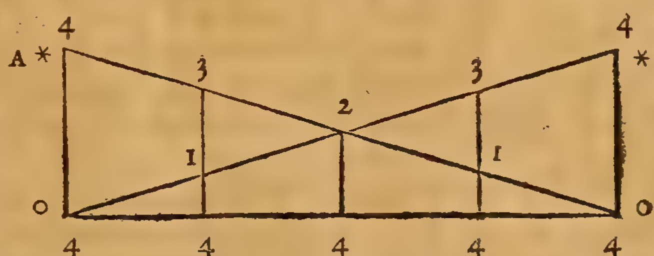
Itaque depulſo hoc ariete, id quod propoſitum eſt, ratione & experimento firmemus. Si ex æquo luminis profuſio ſpatiumque diuiderentur, ſequeretur æqualium cauſarum vnam altera efficaciorem eſſe, imòverò & infirmiorem robuſtiore eſſe potentiorem; quod



A quod abſurdum cenſeri debet. Id autem ſequi facilè oſtendetur, ſi duo luminoſa exponantur in proportione dupla, quorum alterum A ſit, vt 8; alterum B, vt 4. Illa enim dicitur cauſa potentior, quæ maiorem edit effectum. At cùm luminoſum maius A per vnum ſpatium producit lumen vt 7. & per ſecundum ſpatium lumen vt 6. tum ad hunc effectum omnes ſimul partes luminaris A pro viribus concurrunt, vt propoſitione prima huius libri oſtenſum eſt. Eius igitur pars dimidia, puta 4. præſtat luminis 6. partem dimidiam, hoc eſt 3. Alterum verò luminare B in proximo ſpatio edet lumen vt 3. in ſecundo au-
B tem lumen vt 2. ex hypotheſi. Itaque robuſtior eſt pars dimidia luminaris maioris, quæ graduum quatuor eſt, quàm luminare B, item vt 4. ſolitariè agens: ſiquidem hoc per duo ſpatia lumen tantùm vt 2. progignit; illud verò per duo item ſpatia lumen vt 3. Quare duorum æqualium luminarium vnum altero potentius eſſe conuincitur.



Sic quoque minus luminare maiore efficacius fore ex eadẽ hypotheſi probabitur. Sunto enim duo luminaria, vnum vt 8 notatum A, alterum B vt 5: vbi A producit 5, ibi eius dimidium, quod eſt 4, producit dimidium quinque, nempe 2 ½: at ibidem luminare B, quod dimidio luminaris A maius eſt, producit tantùm 2: igitur luminare B quod ma-
C ius eſt, infirmius eſt dimidio luminaris A, quod eſt minus. Abſurdum: quoniam effectus omnis ſuæ cauſæ proportionatus eſſe debet, & viciſſim cauſa effectum ſuis viribus accommodatum progignere. Non igitur æqualibus ſpatiis æqualia fiunt luminis decrementa.



Deinde in occurſantibus ſibi luminibus, manifeſtiùs apparet propoſitum. Eſto enim luminare A vt 4. in proximum ſpatium lumen profundens vt 3. deinde vt 2. tum vt 1. ac tandem in o, ſeu
D nihilum deſinens. Sit & luminare B item vt 4. prope finem actiuitatis prioris expoſitum, illic producens 3, vbi A producit vnum; illic vero 2, vbi & A 2. at ibi 3. vbi A 1. ac tandem in loco A deficiens. Quòd ſi hæc concedantur, vti oportet, & æqualibus ſpatiis æqualia fiant luminis decrementa; perſpicuè infertur, toto ſpatio, quod inter vtrumque luminare interiacet, æquale lumen diffuſum eſſe, quod experientiæ aduerſatur. Quis enim adeò luminibus deſtitutus eſt, qui non videat inter duas lucernas centum ſtadiis ab inuicem diſiunctas, minus luminis circa medium eſſe, quàm circa extrema; eſſet autem æquale, ſi æqualibus ſpatiis æqualia fierent decrementa, vt ex appoſito ſchemate conſpici poteſt. Si enim ſingulis ſpatiis ſummę vtriuſque luminis in vnum collectæ ſubſcribantur, hę æquales vbique inuenien-
E tur, nimirum 4. Neque neceſſum eſt, vt ad extremitates mutuarum ſphærarum luminaria conſtituantur: ſiue enim extra, ſiue intra mutuas ſphæras exiſtant, æquale lumen, toto ſpatio inter vtrumque diffuſo, ex vtroque conſurgat neceſſe eſt. Ex his igitur perſpicuè colligitur, æqualibus ſpatiis inæqualia fieri luminis decrementa; quod erat probandum.

PROPOSITIO VII. THEOREMA.

AEqualium ſpatiorum quæ longiùs abſunt, minora efficiunt defectionum momenta.

F CVM per ſuperiorem propoſitionem nequeant æqualibus ſpatiis æqualia eſſe decrementa, neceſſe omnino eſt ea vel maiora eſſe vel minora. At maiora eſſe non poſſunt: ſic enim grauiora abſurda conſequerentur, quàm ſi æqualia eſſent, vt maximè apparet in luminaribus interuallo diſiunctis, à quibus ad medium interiecti ſpatij lumen, non modò æquale profunderetur; verùm etiam continuò augeſceret, quod longiùs à vero abeſt, cum experientia doceat lumen ad medium vſque perpetuò minui.

Deinde breuiſſimo actiuitatis termino luminis profuſio definiretur: ſiquidem vixdum à lucido corpore deciſum præcipiti curſu ad interitum prolaberetur: videmus au-

tem lumen habere ſphæram actiuitatis ampliſſimam. Igitur neceſſe eſt vt remotioribus A ſpatiis minora ſint decrementa.

Præterea manifeſta accedit experientia. Si namque candidam chartam accenſæ lucernæ proximè obijcias, ſic vt luminis radij in chartæ planum directò procidant, eamque ad ſpatium aliquod, puta palmi vnius aut duorum idemtidem abducas, atque in priſtinum locum reducas, videbis lumen, quod in charta enitet, magnum ſubire augmentum ac decrementum: at ſi longiore id receſſu à corpore luminoſo experiri tentaueris, nullum, aut certè vix vllum animaduertes mutationis diſcrimen, non aliam ob cauſam, quàm quòd lumen remotiori loco, per æquale ſpatium, minus patiatur decrementum; quod propoſitum fuit. B

Adde, ſi placet, & aliam experimenti rationem, ad confirmandū propoſitum accommodatiſſimam. Exponatur menſa, quoad fieri poteſt, longiſſima; nam quò longior erit, eò maiorem concedet experiundi libertatem: huic iuxta alteram extremitatem duæ lucernæ imponantur, altera ſimplex vnica lucens flammula; gemina altera, cuius duæ flammulæ non procul ab inuicem diſiunctæ ſint, ſic vt ſimul ambæ vnius corporis luminoſi vicem ſubeant, quod alterius duplum ſit & magnitudine & agendi facultate: id verò vt rectiùs fiat, ſingularum flammarum lychnos pares craſſitie eſſe oportet, vt accenſi pari nitore fulgeant. Tres porrò hæ flammulæ ſecundùm menſæ latitudinem recto ordine diſponantur, eiſque tabella obijciatur duobus orbicularibus foraminibus pertuſa, non profectò minoribus quàm vt ouum capere poſſint. Habeat præterea tabella hæc è C loco inter vtrumque foramen medio prominens interſtitium, rectis angulis cōmiſſum, quod lucernarum radios dirimat, ne promiſcuè in quoduis foramen illabantur; ſed per vnum quidem foramen ſimplicis lucernæ lumen penetret, per alterum verò geminæ, vti in fronte huius quinti libri rem ipſam imagine expreſſam habes.

His ergo ita comparatis, propoſitum oſtendetur in hunc modum: Simplicis lucernæ lumen, quod per alterū tabellæ foramen exeritur, candidâ chartâ à tergo oppoſitâ excipiatur ad interuallum ab ipſis luminaribus quodcumque libuerit: atque eodem modo geminæ lucernę lumen per alterum foramen tranſmiſſum, obiecta poſt tabulam charta terminetur interuallo à lucerna prioris duplo. Sanè ſi lumen æqualibus ſpatiis paribus momentis deficeret, hæ duæ chartæ æquale lumen exhiberent; quòd quemadmodum D vnum luminare alterius eſt duplum, ita & ſpatia duplam rationem inter ſe habeant: at non ita res euenit, ſed geminæ lucernæ fulgor clariùs in charta enitet quàm ſimplicis, ſic vt duplicato ſpatio minus quàm duplum factum ſit decrementum; igitur charta quæ geminæ lucernæ radios ſuſcipit, longiore quàm dupla intercapedine abduci debet, vt apparens in ea ſplendor ſimplicis lucernæ lumini exæquetur. Et hæc quidem cùm non procul à lucernis contingunt, ſpatiorum differentiæ minores deprehenduntur, maximè verò cùm longiùs inde res peraguntur.

Nunc quo pacto conuerſa ratione idem eueniat, explicemus. Immotâ iuxta alteram menſæ extremitatem tabellâ, poſt eam charta conſtituatur quæ vtriuſque lucernæ radios excipiat: tum lucernæ ipſæ transferantur, diſpari tamen à charta interuallo, ſic vt E geminæ lucernæ intercapedo ſit dupla eius qua ſimplex diſtat lucerna: palàm igitur chartam intuenti geminæ lucernæ lumen clarius apparere quàm ſimplicis; vtque paria fiant ea quæ in charta ſpectantur lumina, oportere geminam lucernam longiùs abduci, quia per duplex ſpatium minus quàm duplex factum fuit luminis decrementum. Et hæc item quo longiùs à luminaribus contingunt, illuſtriora certioraq; redduntur, propter ingentia interuallorum diſcrimina, quæ in paribus luminum defectionibus obuenire cernuntur.

Hoc ipſum experimenti genus compendio fiet, ſi geminæ lucernæ loco ſimplex ſubſtituatur: nam ſi tabella pertuſa tantillum obliquetur, fiet vt id quod è tabella prominet interſtitium, alterius lucernæ radios ab altero foramine excludat, & per vnum eius fora- F men vnius tantùm lucernæ lumen, per alterum verò vtriuſque ſimul profundatur, atque ita alterius quodammodò geminum.

Poteſt & manus interpoſitione interſepti munus ſuppleri; quod quidem permoleſtum, ſubinde tamen neceſſarium eſt, cùm nonnumquam procul à luminaribus tabellam dimouere oporteat. Has ac ſimiles praxes, quia vſu faciliùs quàm lectione diſcuntur, conſultò prætermittimus. Porrò pluribus luminaribus aſſumptis, atque ordine diſpoſitis, inſignes veritates elici poterunt circa luminis profuſionem ac decrementum, quas proinde inueſtigare non pigeat.

PRO-

A

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

Lumen æqualibus ſpatiis proportionalibus decrementis langueſcit.

DEMONSTRARI hæc propoſitio poteſt ex illo naturalis ſcientiæ vulgatiſſimo theoremate, quod docet effectum omnem ſuæ cauſæ proportionatum eſſe debere. Quod ſanè in illis agentibus, quæ vim ſuam foras exe-
B runt, veriſſimum eſſe comperitur, cum æqualis prorſus virtuti eſſe numquam poſſit: ſed tanto ſemper minor quanto cauſa cùm ex ſeſe, tum ex longinquitate ſpatij, quo actionem producit, redditur imbecillior. Quocirca ſi per ęqualia ſpatia actio diuidatur, effectus decrementum ex ſola agentis imbecillitate originem ducet. Quantò igitur hoc infirmius, tantò ille remiſſior; non ſecundùm æqualitatem, ſed pro rata agentis poteſtate.

Exempli gratia, ſi lumen, cuius poteſtas 12. per datum ſpatium diffundit ſui dimidium 6. dico aliud luminare vt 6. per æquale ſpatium proferre 3. ſui item dimidium. Vti enim agens 6. ad agens 12. ita effectus 3. ad effectum 6. Si enim luminare 6. per datum ſpatium lumen maius quàm 3. produceret, aliud quoque luminare ipſi æquale plus lu-
C minis ederet per idem ſpatium quàm 3. quare ſimul iuncta effectum progignerent dimidio vtriuſque maiorem. Eſſent ergo hæc duo luminaria iunctis viribus potentiora, quàm luminare 12. per ſe ſolitariè agens. Siquidem maioris illud eſt poteſtatis, quod aut æqualem effectum ad maius ſpatium profundit, aut quod effectum maiorem per idem ſpatium potens eſt excitare.

Quòd autem duo luminaria vt 6. ſimul agentia effectum edant ex vtriuſque actione compoſitum, ex 2. lemmate huius libri poteſt demonſtrari. Vt enim virtus partis ad lumen partis, ita ſe habet virtus totius, ſeu compoſiti agentis, ad totius lumen. At æqualium luminarium æqualis eſt virtus, & virtus æqualis æqualem gignit effectum: igitur duo luminaria & viribus & effectu vni luminari vt 12. æqualia ſunt. Quare vbi lumi-
D nare 12. edit lumen vt 6. ad idem interuallum luminare 6. edit 3. Hæc ſiquidem geminata edunt lumen vt 6. Ex quibus perſpicuè colligitur, lumen æqualibus ſpatiis proportionalibus minui decrementis; quod erat oſtendendum.

Obijciet forſitan aliquis: Si lumen per æqualia interualla proportionalibus, non verò æqualibus decrementis degeneraret, fore vt infinitè protenſum numquam deficeret. Si enim luminoſum vt 12. in proximo medio produceret lumen vt 6. ſui nempe dimidium; hoc deinde lumen in proximo ſpatio ſui ederet dimidiũ, puta 3. atque hoc poſteà dimidium videlicet $1\frac{1}{2}$. itáque deinceps, ſequeretur numquam poſſe lumen omnino deficere, quantumnis producatur. Semper enim per infinita licet interualla dimidium dimidij produci poterit, cùm ſint numero infinitæ proportionales partes, in quas data ma-
E gnitudo ſecari poteſt.

Sed occurrendum huic argumento; licet non detur minimum quantitatis, dari tamen minimum luminis naturale, hoc eſt lumen adeò tenue, vt citra interitum magis attenuari non poſſit. Quo pacto & corporum naturalium minima dantur; quæ nimirum, ſi ampliùs diuidantur, formam eſſentiamque deperdunt. Vti namque corpora ad naturalem ſuſtiſtentiam nonnullam expoſcunt quantitatis molem, cùm ipſa nil aliud ſit, quàm ipſius ſubſtantiæ corporeæ modulus; ita & qualitates, niſi aliquo excellentiæ gradu prædıtæ ſint, ſponte depereunt. Ita ergo cùm luminis profuſio ad minimum intenſionis gradum peruenerit, vltrà non progredietur, ſed in eo velut proprio circumſcriptionis termino finietur, vt infrà propoſitione 15. dicemus.

F

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Lumen vniformi difformitate decreſcit.

HÆC propoſitio elicitur ex præcedentibus. Pro illius autem explicatione prænotandum, difformem dici luminis diffuſionem, quòd, vt propoſitione 5. oſtenſum eſt, non æquale ſit lumen, per totam virtutis ſphæram extenſum; ſed in diſceſſu à corpore lucido ſenſim elangueat, donec tandem penitus intereat.

At duobus modis actio aliqua, motúſve vniformis dici poteſt. Vno cùm per æqualia

 interual-

interualla, inæqualia quidem, ſed proportionalia fiunt incrementa vel decrementa. A
Quo pacto vniformiter difformis eſt ille motus, quo ſol ab æquatore ad tropicos bis in anno accedit, totieſque ab eiſdem diſcedens iterùm æquatorem repetit. In receſſu enim ab æquatore æquis temporibus minora ſemper ſpatia conficit; in acceſſu verò maiora: quare ſolſtitiorum tropici hinc etiam appellationem obtinuiſſe videntur; quòd æſtiuo brumalique initio circa tropicos ſol perſtare, & nec progredi nec regredi longo tempore videatur.

Eiuſmodi quoque ſunt per ſingula anni tempora dierum incrementa ac decrementa. Nam prope æquinoctiorum tempus maiora ea ſunt æqualibus temporibus, quàm prope ſolſtitia. Ex quo fit, vt vernalibus atque autumnalibus diebus exiguis temporibus in- B
ſignes fiant acceſſiones vel detractiones: æſtiuis verò atque brumalibus perexiguæ; ſic vt ſtatum quemdam magnitudinis & paruitatis his menſibus adepti, in eo perſiſtere aliquantò diutiùs manifeſtè deprehendantur. Vniformes inquam ſunt hæ mutationes, quòd inæqualitas, quam temporibus æqualibus ſubeunt, non fortuitò, ſed ordine ac certa definitaque lege procedat.

Alio modo, eoq; præſtantiori vniformis dicitur actio, motuſque, cùm incrementa ac decremẽta æqualibus ſeu ſpatiis ſeu temporibus, non modò proportionalia ſunt, verùm etiam æqualia: id enim propiùs ad vnitatem conſtantiamque accedit. Cùm autem propoſ. 8. oſtenſum ſit lumen æqualibus ſpatiis proportionalia pati decrementa, rectè concludimus id quod initio propoſitum fuit demonſtrare, lumen per ſpatium ſibi à na- C
tura conceſſum vniformi decremento minui, quamuis non perfectiſſima illa vniformitate, quam aliæ quædam actiones habent.

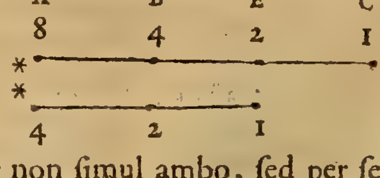
PROPOSITIO X. THEOREMA.

Quò intenſius eſt lumen, eò longiùs prouehitur.

AD huius propoſitionis confirmationem ex phyſicis inſtitutionibus prænotandum eſt, qualitatis intenſionem analogia quadam corporum quantitati reſpondere (loquor autem de interna corporum extenſione, non D
verò de ea, qua ſecundùm locum extrinſecus diſtenduntur: hæc enim & corporibus & qualitatibus communis eſt.) Eſt inquam in qualitatibus intenſio quod interna quantitas in ſubſtantia corporea. Vt enim quantitas nil aliud eſt quàm materiæ copia atque vbertas, ita intenſio nil aliud quàm qualitatis affluentia in eadem ſubiecti mole. Et vt maiora illa corpora dicuntur, quæ plus habent materiæ, ita intenſiores dicuntur qualitates illæ, quæ in eadem molis amplitudine vberiorem habent qualitatis prouentum; ſic vt intenſio à qualitate non magis quàm à ſubſtantia corporea quantitas reipſa diſtinguatur: & quemadmodum nullum ſine quantitate corpus, ita nulla qualitas omni expers intenſione animo concipi poſſit: ſiquidem vt corpora materiæ acceſſione augentur; ita qualitates intenduntur ſimilis qualitatis exortu in ea- E
dem ſubiecti parte.

Hæc cùm ita ſint, perſpicuè oſtendi poteſt, lumen quò intenſius eſt, eò longiùs propagari. Cùm enim remiſſius lumen ab intenſiore ſuperetur portione aliqua; ſanè ea portio otioſa non erit, cùm omne lumen ſui ſit diffuſiuum. Aget igitur: atq; in proximum diaphanum luminis aliquid transfundet, quo illud impenſiùs illuſtrabit, quàm ſola pars remiſſior poterat. Hoc itaque excellentius lumen in proximum deinceps medium maiorem iterùm effectum producet; atq; ita continuata traductione, intenſius lumen aliud ſemper intenſius gignet, quouſque ad terminum remiſſioris luminis perueniatur: vbi cùm ea etiamnũ portio relinquatur, qua minus lumen à maiore vincebatur, poterit hæc naturæ lege vlteriùs actionem lumenque protendere, quouſque ipſum quoque intereat. F
Palàm igitur intenſius lumen remiſſiore longiùs propagari; quod erat demonſtrandum.

Notandum verò hoc loco eſt, non tantò longiùs prouehi luminis actionem, quantò luminoſum eſt intenſius, ſic vt excellentiæ modum non eadem proportione ſequatur extẽſionis quantitas. Cùm enim 2. lemmate præmonſtratum ſit, eam rationem habere virtutis partem ad partem luminis, quam habet tota virtus ad totũ lumen; finge animo duo lumina, vnum altero intenſius in proportione dupla, quæ non ſimul ambo, ſed per ſe



ſingula

A ſingula lumen effundant; ſitque lumen validius 8. imbecillius verò 4. eſto item ſpa-
tium quo lumen 8. agendo extenditur A C trifariàm diuiſum per A, B, E & C: quia ergo
propoſitione 8. oſtenſum eſt lumina æqualibus ſpatiis proportionalia pati decrementa,
ſit B ſpatium, quo lumen 8. ſui producit dimidium, nempe 4; producet ergo in E 2.
& in C 1. vbi deficiet; quare luminare 4. in B producet 2. & in E 1. vbi ipſum quoque
deſinet. At ſpatium A C vna tantùm portione maius eſt ſpatio A E, cùm hoc ſit vt 2.
illud verò vt 3; non igitur quemadmodum lumen maius 8. ad minus puta 4. ita ſpa-
tium A C quo porrigitur lumen 8. ad ſpatium A E, quo lumen minus terminatur. Eadem
verò in cęteris numeris eſt demonſtratio. Quocircà vniuersè concludimus non eam-
B dem eſſe luminum & ſpatiorum, quibus actionem intendunt, proportionem; quod erat
probandum.

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

Luminarium æquè intenſorum, quod maius eſt, longiùs actionem producit.

HIS qui in naturali ſcientia ſunt verſati id perſpicuum eſſe arbitror, plura
agentia, dum ſimul in vnam eamdemq; actionem conſpirant, excellentio-
rem effectum edere, quàm vnumquodque ſi per ſe ſolum agat. Sic enim
C coniunctæ hominum vires ingentia præſtant molimina, maximaque cor-
pora promouent, quæ nullus per ſe vel tantillum loco dimouere potuiſſet.
Sic multæ congeſtæ prunæ acriùs excalfaciunt: ſic quoque penſilibus lychnis maiora
illuſtrantur triclinia.

Quod cùm ita ſit, liquidò apparet ipſum quoque luminare, quò maius eſt, eò impen-
ſius lumen in proximo medio gignere: nam quod maius eſt, plures habet partes eiuſdem
rationis, quàm quod eſt minus. Exempli gratia, decempedale corpus plures habet partes
pedales quàm corpus bipedale: at per primam huius libri propoſitionem, ſingulæ lumi-
noſi corporis partes proprium effectum edunt: igitur quò maius eſt corpus luminoſum,
eò excellētius lumen in proximo medio progignit: quare & longiùs actionem producit;
D ſiquidem per propoſit. proximè antecedentem lumen intenſius longiùs prouehitur.

Confirmari hæc veritas poteſt ignis exemplo, cuius ſcintilla non minùs quidem cali-
da eſt quàm ignis maximus; quoniam calefaciendi vis in igne proprietas eſt ſubſtantiæ,
quæ, quia ſimul cum corpore eius diuidua eſt, omnibus particulis inſit ex æquo neceſſe
eſt. tamen nemo tam ſtupidus eſt ſenſuſque expers, qui non ſentiat ignem maximum
per idem interuallum velociùs pleniuſque excalfacere, quàm ſcintillam vnam; ſcilicet
propter multiplicatam ſubſtantiæ agentis quantitatem, non propter virtutis aut proprie-
tatis in ſubſtantia factam acceſſionem.

Et hoc quoque oſtendi poteſt, non eamdem eſſe magnitudinis corporis luminoſi &
ſpatij quo lumen diffundit proportionem: nec enim tantò longiùs vnumquodque agit,
E quantò ipſum altero eſt maius. Cuius demonſtratio cùm nihil differat ab ea, qua proxi-
mè oſtendimus non ita ſe habere ſpatia, quemadmodum diſſimiles luminarium inten-
ſiones, eam prudentię Lectoris colligendam committimus.

PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Singulæ partes luminoſi corporis ad extremam vſque virtutis ſphæram lumen protendunt.

PROCVL à vero aberrant qui autumant maiores partes vnius luminoſi
F corporis longiùs, minores verò propiùs actionem ſuam terminare: hoc
deluſi argumento, quòd illę vti maiores, ita valentiores ſint; hæ verò ſe-
gniores, vtpote minores. Quamobrem vnamquamque earum ſecundùm
menſuram ſuæ magnitudinis agere contendunt.

Hoc ſi ita eſſet, perſpicuè ſequeretur effectum aliquem luminis ita à toto luminoſo
produci, vt in eum neque pars aliqua, neque ſimul omnes conſpirent; quod fieri non po-
teſt, cùm totius actio alia non ſit ab omnium ſimul partium actione. Sit igitur propoſi-
tum luminoſum cubitali magnitudine, lumen ad centum paſſus effundens: quemad-
modum totum ipſum luminoſum corpus ex omnium partium aggregatione conſurgit,
ita

ita & lumen quod à toto effunditur, ab omnibus partibus vnà in actionem incumbentibus producitur Iam peto,cuinam parti adſcribi debeat lumen in centeſimo paſſu excitatum? Si dimidiæ dixeris:profectò cùm duę medietates in toto ſint,determinandum eſt,ab vtra illarum in tam longè diſſitum ſpatium effectus luminis proueniat. Nam ab vtraque dici non poteſt: ſic enim non minùs procul ageret pars quàm totum, contra hypotheſin. Ab vtra igitur medietate in vltimo ſphæræ termino lumen progignitur? Sanè nulla ratio vni fauet potiùs,quàm alteri. Non igitur à medietate. A

Ineptiùs autem reſpondebis à tertia, vel quarta, aut alia quapiam minore parte luminoſi corporis ad centeſimum paſſum lumen propagari. Nam ex hypotheſi quò minores ſunt partes eiuſdem luminoſi, eò breuiorem habent actiuitatis terminum. Potiùs igitur à maiore parte,quàm ſit medietas,ille effectus proficiſci credetur. Sed neque id probabile eſt. At enim maxima ea pars eſſe deberet; quod fieri nequit. Quauis enim datâ maior dari poteſt. Si autem non ſit maxima, eius actio ad extremum ſphæræ actiuitatis totius luminoſi non perueniet. A nulla igitur parte ſolitaria extremum illud lumen produci poteſt. Sed neque ab omnibus ſimul agentibus, vt iam paulò antè dictum eſt; ita enim partes & totum æquali virtute pollerent: & ſi inæquales eæ partes ſumerentur, minoris perinde ac maioris partis actio ad vltimum ſphæræ actiuitatis terminum attingeret; quæ omnia propoſitæ repugnant ſententiæ. B

Deinde ſequeretur,nullum omnino corpus luminoſum, quantumuis immane,quidquam extra fines proprij ſubiecti agere poſſe. Cùm enim corpus luminoſum, quantacumque mole diſtentum ſit, partibus conſtet, ex quarum actione totius luminoſi actio conſurgit: ſanè non longiùs porrigetur lumen totius quàm partium. Sed minutiſſimæ quæque particulæ ex minoribus componuntur in infinitum,vt ex diuiſibilitate continui perſpicuum eſt. Igitur nullum eſt ſpatiolum tam exiguum ad quod lumen diffundi poſſit à luminoſo vel maximo: ſi enim aliquod detur,huc actio ab aliqua diuidua parte luminoſi perueniet. At nullam eiuſmodi aſſignare vmquam licebit, quòd eius actio ex minorum partium actione conſiſtat: ſed minores partes ad hoc ſpatium agendo numquam attingent: igitur nec ea pars quæ fuerat aſſignata. Cumque eodem modo diuidendo infinitè progredi liceat, ſequitur nullum corpus luminoſum, etſi maximum,extra propriæ quantitatis limites quidpiam luminis poſſe effundere. Non igitur luminoſi corporis partes aliquæ longiùs, aliæ breuiùs lumen profundunt. C D

Quare dicendum ſingulas partes luminoſi corporis ad extremam vſque virtutis ſphęram agendo pertinere. Argumento eſt patens experientia. Si enim pars vna luminoſi corporis obtegatur,breuiorem fieri illuſtratæ ſphæræ diametrum manifeſtè deprehendimus. Igitur pars aliqua luminis ab extremo ſublata eſt; quæ ſi producta non erat à parte luminoſi prohibita,quid obſecro cauſæ eſt, cur interiit? Nihil enim ſublato eo, à quo minimè pendet,corrumpitur; niſi alia cauſa intercedat, quæ interitum adferat.

Petes, qua vi vna pars longiùs agat altera concurrente, quàm ipſa per ſe valeat. An ex alterius actione conualeſcit, ſeque ipſa ſuperat? Haud ita. An propter medij diſpoſitionem promptior ſit illuminatio? quia nimirum faciliùs mouetur motum, quàm id quod nondum moueri cœptum eſt. Vnde leuiori impulſu incitantur currus dum mouentur, quàm dum quieſcunt; & citiùs caleſit aqua tepida,quàm frigida. Et ita vnumquodque ceterorũ agentium faciliùs agit in id quod iam gradum aliquem futuræ formę præcepit, quàm in id quod ea omnino vacuum eſt. An inquam hoc eodem pacto luminoſum corpus minori negotio illuminat proximum medium illuſtratum, quàm tenebricoſum? quòd ſcilicet partes corporis luminoſi ad mutuas actiones proximum medium continuò diſponunt,ſic vt maiorem effectum vnaquæque illarum in ſingulis partibus medij producat,quàm per ſe ſola potuiſſet? E

Magna omnino eſt huius ratiocinationis probabilitas,quippe in multis veritatem habet. quare ne cuiquam imponat, monemus axioma illud; *Promptiùs mouetur motum, quàm id quod nondum moueri eſt cœptum*; in illis tantùm veritatem habere, quorum actiones aliqua repugnantia impediuntur; hac enim aliqua ex parte priùs ſuperata faciliores redduntur actiones: at nihil corporis luminoſi conatibus obſiſtit: igitur ex medij diſpoſitione non redduntur actiones luminoſorum valentiores. F

Quare genuina cauſa, cur luminare vnum ex alterius concurſione longiùs agat, hæc eſt; quòd vbi vnum luminoſum per ſe minimum edit naturale, ſuæque actiuitatis vltimum terminum,illic etiam adſit portio luminis ab altero luminari producta,quę iuncta minimo illi,lumen conflat non minimum,quod proinde longiùs actionem proferre poteſt.

A teſt. Nec aliter ſe res habet in vno luminari, quando longiùs ſingularum partium actio protenditur ceteris vnà conſpirantibus, quàm ſi ſolitariè vnaquæque ſumatur. Quæ omnia illuſtriora fient, cùm paulò pòſt de concurſu luminum diffuſiùs agemus. Eodem namque modo agunt luminoſa diſtincta, cùm ſimul in eumdem effectum incumbunt, quemadmodum eiuſdem luminoſi coniunctæ partes. Nihil enim ad actionem refert, ſintne partiales cauſæ inter ſe vnitæ, an verò diſcretæ: ſat verò eſt, vt in vnum mutuas vires conferant, ſimulque in eamdem partem medij actionem intendant.

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

B

Lumen ſublato luminoſo ne momento quidem temporis in medio perſeuerat.

HVIVS proprietatis eadem omnino cauſa eſt, quæ & viſibilium ſpecierum, quas libro 1. propoſitione 52. oſtendimus, amoto obiecto illicò euaneſcere. Neque enim ſimulacra illa, aut à lucido corpore profectum lumen, firmæ ac ſtabiles ſunt qualitates, neque aliarum more è ſubiecti gremio excitæ, eius materiæ ad inſtar habituum pertinaciùs adhærent: ſed ſunt tenues quædam actiones perpetuò à cauſis effuſæ, longe inferioris eſſentiæ, quàm ſint
C materiales illæ qualitates, quas pleriſque corporibus congenitas eſſe videmus, ac perſtare ſublatis cauſis, conſeruarique formarum ſubſtantialium præſidio, cuiuſmodi ſunt natiui rerum omnium colores, ipſa lux in illo corpore, quod ſuapte natura collucet. Illæ inquam intentionales, quas vocant qualitates, ſeu veriùs profuſiones, cùm neque ſolidam entitatem habeant, neque proprium ſubiectum aliquod, cuius ope fulciri queant ac ſuſtineri; fit, vt ſublata cauſa, funditus pereant, & ne puncto quidem temporis perdurare poſſint; quod erat probandum.

Exiſtimare fortaſſe quiſpiam poterit, dubiam illam lucem, quæ in aëre poſt ſolis occaſum ſuperſtes manet, crepuſculum vocant, eſſe idem illud lumen, quod ante occaſum à ſole immediatè excitatum fuerat; non quidem eadem excellentia, ſed imminutum.
D Verùm non ita ſe res habet: nam crepera illa lux quæ inter diem noctemque intermicat, longè alia eſt ab illa primaria quæ directè à ſole proficiſcitur, vt definitione 7. & propoſitione 2. huius libri apertè docuimus. Primarium namque lumen à ſole ipſo originem ducit: at quod poſt occaſum ſolis interlucet, proximè à ſtipante aëre, qui primo lumine coruſcat, propria efficientia gignitur. Non igitur crepuſculi lumen illud idem eſt imminutum, quod ante occaſum in noſtro aëre fulgebat, neque illius portio, etiamnum ſuperſtes abſente ſole, quaſi principale lumen poſt corporis luminoſi abitum in eodem medio ad tempus perſeueret, non quidem in ſtatu, ſed in continuo motu quo ad interitum prolabitur. Enimuerò vna eademque eſt ratio veſpertini crepuſculi & matutini: at nemo dixerit matutinum crepuſculum alicuius maioris luminis reliquias eſſe,
E cùm nullum proximè anteceſſerit: igitur nec veſpertinum aliquid erit à præcedente ſolis lumine pòſt relictum.

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

Lumen medium diaphanum per quod tranſit, non immutat.

HVIVS rei potiſſimum argumentum eſt, quòd poſt luminis receſſum nihil in medio diaphano à lumine remaneat: ſed eodem temporis momento lumen euaneſcat, quo luminoſum corpus de medio tollitur, vel
F quo per interpoſitionem corporis opaci luminis radius intercipitur.

Dices à lumine ſolis diurno tempore aërem manifeſtè incaleſcere, eamque affectionem poſt ſolis occaſum non modico temporis ſpatio perdurare: igitur lumen id per quod tranſit, medium immutat. Reſpondeo calorem illum à lumine ſolis, velut ab effectrice cauſa prouenire, non verò tamquam à formali. Nam per radiorum collectionem ignem etiam accendi eſt poſſibile, quæ maxima eſt mutatio. At hæc quoque efficientis eſt virtus, non autem formalis; lumen verò formaliter aërem nec inquinat, nec ita immutat, vt aliquam ſui portionem, ſublato vel prohibito luminoſo, temporis puncto relinquat, vt mox dicemus.

PRO-

A

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Luminis profuſio in minimum naturale terminatur.

MVLTIS inter ſe Philoſophi diſputant de naturalium facultatum terminis, deque finibus eorum quæ incipiunt ac deſinunt, quorum opiniones diſcrepanteſque ſententiæ ex diuerſa potiùs nominum vſurpatione, quàm ex reipſa originem ducunt. Nobis ſanè illa ſemper aſſertio placuit, omnia intrinſecis terminis inchoari atque finiri, ſiue illa conſiſtant ſiue motu B fluant. Quod enim primum atque poſtremum eſt cuiuſque rei, id vel res ipſa eſt tota, vel pars, vel indiuiſibile aliquod; horum autem nihil extrinſecum iure dici poteſt, cùm omnia in reipſa inſint: igitur intrinſecis omnia initiis finibusque oriuntur ac deſinunt. Verùm hoc in præſenti non agimus, cùm conſtet lumen per vniuerſam virtutis ſphæram totum ſimul exoriri, ac ſimul totum occidere: id enim non ſolùm lumini, ſed & illis omnibus commune eſt, quorum productiones defectioneſq; ſunt momentaneæ.

Rurſus conſtat luminis actiuitatem nullo paruitatis termino limitari: quod ſi de paruitate intenſionis intelligatur, dico nullum adeò exiguum lumen mente concipi poſſe, quin illo minus ad indiuiduum vſq; produci queat, per tritum illud axioma; *Quod poteſt maius, & id quod minus eſt in ſua habet poteſtate.* Verùm nec hoc in præſenti tractamus. C Siquidem in maiore lumine minores omnes partes intenſionis, imò & indiuiſibilia ipſa continentur, quæ proinde ſimul cum illo à luminoſo corpore producuntur. Cumq; ea latitudo intenſionis, quantulacumque ea ſit, infinitas numero partes proportionales complectatur, alias aliis minores; perſpicuum eſt nullum in his dari poſſe minimum. Igitur luminoſi actiuitas nullo paruitatis termino definitur.

Aſſerimus autem hac propoſitione lumen non ſub quocumque intenſionis modulo poſſe ſuapte vi ſolitariè exiſtere; ſed aliquem eſſe paruitatis terminum, vltra quem progredi diuidendo non liceat citra interitum, quem proinde minimum naturalem non incongruè poſſumus appellare: ſi autem maiori lumini aliud minus adiungatur, quantumuis exiguum, nil vetat quin hoc illius ope queat ſuſtentari, dummodò vtrumque ſi- D mul minimum naturale ſaltem attingat. Eſt porrò hæc ſubſiſtendi imbecillitas non his modò qualitatibus, quæ maioris ac minoris diuerſitatem admittunt, verùm etiam omnibus corporibus, quæ magnitudinem variant, communis. Vt enim hæc ſine aliqua mole, ſic illæ ſine aliquo excellentiæ gradu ſeſe ab interitu vindicare non poſſunt. vltra namque vires attenuatæ, in nihilum collapſæ pereunt, nullo contrario interimente; ſed ſolius menſuræ defectu, quæ ad propriam cuiuſque tutelam velut neceſſaria conditio, irrefragabili naturæ lege expoſcitur. Et ſanè niſi ita eſſet, omnis profuſio luminis infinitè extenderetur, quòd nimirum proportionalia decrementa æqualibus fiant ſpatiis, vt propoſitione 8. apertiùs eſt explicatum.

DE LVMINVM CONCVRSV ET OCCVRSV. E

DEFINITIONES.

PRIVSQVAM *hoc caput explicare aggrediamur, neceſſe eſt quid luminis concurſus ſit, quidque occurſus, definire, vt de illarum* F *rerum eſſentia conſtet, quarum in decurſu orationis frequentiſſimus erit vſus. Duobus igitur modis contingit à pluribus luminaribus idem medium illuſtrari. Vnus eſt, cùm ipſa luminoſa prope ſe mutuò conſtituta iunctis*

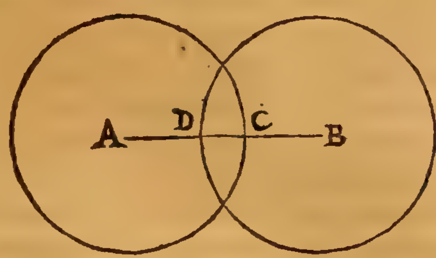


viribus agunt, & velut partes vnius luminoſi corporis ſuum quodque lumen ad eamdem partem vnà protendunt. Hic luminum concurſus dicitur: vt ſi duæ lu-

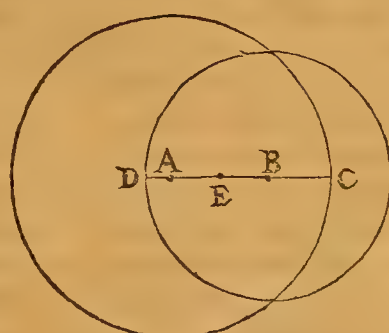
cernæ

A *cernæ exponantur* A & B, *quæ ſimul ambæ verſus* C & D *lumen profundant, ſic vt*
A C & B D ſemidiametri ſint ſphærarum, quibus actio vtriuſque circumſcribitur,
concurret vtriuſque lucernæ lumen, ſimulque eundo ſpatium inter A C & B D *in-*
terceptum illuſtrabunt.

Alter eſt modus, cùm extra mutuas ſphæras actiuitatis abducta, aliquam tamen
partem medij ſimul attingunt. Hic occurſus lu-
minum vocatur, quòd ab oppoſitis terminis
B *profecta lumina in medio loco inter vtrumque*
luminoſum ſibi occurrant, mutuaſque actiones
inuadant: quemadmodum ſi alterum lumino-
ſum ſit A, *alterum* B, *extra mutuas ſphæras*
actiuitatis poſita, lumenque ex A *profuſum oc-*
currat lumini ex B *in* D, *illudque inuadat penetretque ad* C *vſque, ac rurſus lumen ex* B
occurrat lumini ex A *in* C, *illudque ad vſque* D *peruadat. Palàm profectò eſt ea lumi-*
C *na mutuò ſibi occurrere, eamdemque partem medij* D C *ſuo vnumquodque lumine*
perfundere. Sic ergo ſe habet luminum occurſus.



Alius præterea quidam mixtus eſt modus, quo lumina partim vnà procedūt, par-
tim ſibi mutuò obuiàm fiunt: cùm nimirum lumi-
naria intra mutuas ſphæras conſtituta non mediocri
ſpatio ab inuicem diſtrahuntur, vt ſi vnum lumi-
noſum A *ſphærâ virtutis definiatur, cuius ſemi-*
diameter ſit A C, *inque parte aliqua* A C *alterum lu-*
D *minoſum collocetur* B, *cuius ſphæra vltra* A *porriga-*
tur in D: *perſpicuum eſt lumina ex* A & B *vnà*
in C & D *progredi, verſus medium autem* E *ſibi*
mutuò occurſare. Eſt igitur mixtus hic modus, atque
ex occurſu concurſuque compoſitus. Quæ omnia priùs erant explicanda.



PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

E *Omnia lumina vnius ſunt ſpeciei atque eſſentiæ.*

CVM rerum eſſentiæ longè à ſenſibus noſtris reconditæ ſint, nec mens no-
ſtra quidquam abſque ſenſuum adminiculo comprehendere queat, con-
ſueuimus naturarum diſcrimina ex illis proprietatibus colligere, quas ma-
ximè proprias cuique rei eſſe videmus. Hæ namque quò eſſentiæ propin-
quiores ſunt, eò certius illius diſcrimen indicant. Quare ſi omnium lumi-
num proprias affectiones expendamus, inueniemus profectò præcipuas omnes vniuerſis
luminibus eſſe communes; diſtingui verò lumina iis dumtaxat accidentibus, quæ aliun-
F de, quàm ex natura luminis prouenire manifeſtè conſtat: quod ſingulorum enumera-
tione perſpicuum fiet.

Hoc in primis omnia lumina commune habent, quòd ſui ſint diffuſiua, idque non eo modo quo rerum ſimulachra, quæ ciendi obtutum vim habent; hæc enim non niſi luminis opitulatione, tamquam vehiculo ſubnixa deferuntur; ſed ſuapte ac propria facultate. Deinde eumdem omnia habent diffuſionis modum, nempe in ſphæræ ambitum, rectis item lineis, ac temporis puncto, decremento etiam vniformi, & abſque medij immutatione. Quæ omnia cùm ſint eſſentiæ luminis proxima, magna ſunt ſpecificæ vnitatis argumenta.

Nec dicere quiſquam poterit has generis eſſe notas, non verò ſpeciei infimæ. Nam ſi

generis ſunt, peto cui alteri ſpeciei, præter lumen, conueniant? Genus namque, & quæ A generis ſunt propria, omnibus ſpeciebus communia eſſe oportet: ſi autem præter lumen nulli alteri hæc ineſſe oſtendi poſſunt, ſanè non generis, ſed ſpeciei infimæ propriæ erunt differentiæ.

Diſcrepant verò lumina primò ac præcipuè coloribus, qui in multis diuerſi ſpectantur, vt in prunis ignitis rubicundus; in ſulphurea flamma cæruleus; in accenſa ærugine viridis; in cincindelis argenteus ac nitens; in piſcibus & putri quercu pallidior. Verùm hi non ex natura luminis, ſed ex corporum, vnde lumina procidunt, innatis coloribus originem ducunt, vt libro primo propoſitione 35. docuimus. Quare nullum ex hoc capite diſcrimen eſſentiæ colligi poteſt. B

Deinde, quòd vnum altero longiùs agendo pertingat, cauſa eſt non eſſentię diuerſa ratio, ſed vel intenſionis diſpar gradus, vel inæqualitas molis, vnde etiam nulla poteſt naturę diſtinctio comprobari.

Prætereà cæleſtium aſtrorum lumina varios in his inferioribus effectus edunt, quos hoc loco ſigillatim omnes recenſere ſuperuacaneum foret, cùm plurimi illorum omnium oculis pateant. Igitur eſſentiâ differunt ipſa lumina, à quibus tam diſſimiles effectus proficiſcuntur. Reſpondeo vnà cum cæleſti lumine virtutes quaſdam in hæc ſublunaria deriuari, quas influentias Philoſophi nominant, plurimarum rerum occultiorum effectrices: at hæ luminis comites potiùs ſunt quàm adminiſtrę: ſunt enim cæleſtium corporum vicariæ formę, quibus in hæc inferiora longè diſſita (cùm id per ſe nequeant) vitam & actiuitatem infundunt. Non igitur hinc diſcrimen aliquod eſſentiæ luminibus infertur. C

Ex quibus omnibus liquidò patet lumina omnia vnius eſſe ſpeciei atque eſſentiæ; quod erat probandum.

PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

Lumen lumini non obſiſtit.

ADEO frequens eſt ac patens ea experientia, quæ omnino conuincit lumina ſibi mutuò minimè obſiſtere, vt ne Empedocles quidem, tametſi lumen corpus eſſe contenderet, tamen lumina vi quadam ſe mutuò extrudere, vnumque alteri impedimento eſſe crediderit. D

Quæ autem id ſuadere videntur, hæc ferè ſunt. Primum, maiore lumine præſente minus non apparet; ceſſit igitur maioris deuictum potentia. Niſi enim profligatum eſſet, propriam ſui imaginem in oculos aſpectantium transfunderet, qua proinde videretur. At non videtur, vt manifeſta experientia conuincit; igitur efficacius lumen hebetiori obſiſtit.

Secundum eſt, ea potentia, qua corpus tranſparens minoris luminis eſt capax, à maiore lumine tota impletur: itaque maius lumen excludit minus, nec in eodem ſubiecto ſecum patitur. Nam quod in actu iam eſt, alium actum eiuſdem ſpeciei non requirit. E Hunc ergo reſpuit, non ſecùs atque vna albedo, quæ totam materiæ vacuitatem complet, appetentiamque exſatiat, aliam ſecum non admittit. Eodem igitur modo lumen maius, cùm totam potentiam ſatiet, qua minus lumen expetitur, ſuo aduentu illud extrudit, cumq; ſedem in ſubiecto fixerit, minori lumini pertinaciter obſiſtit.

Verùm his, vti diximus, manifeſta experientia reclamat. Nemo enim non videt lumen luminis acceſſione in eodem ſubiecto augeri, illuſtriuſque fieri: hinc namque plurium luminarium inuentus eſt vſus, vt ſcilicet ampla vaſtaque loca, quibus vnum luminare ſatis non eſt, pluribus ſimul conſpirantibus affatim inclareſcant.

Deinde & ratio id ſuadet. pro cuius perceptione aduertendum eſt, tribus modis vnum ab altero poſſe excludi. Primus eſt, cùm vnum contrarium ab altero pugnâ victum, loco F cedere, ac ſtationem relinquere cogitur: qui modus in ſolis pugnacibus qualitatibus locum habere poteſt, quas 1. Metamorph. hoc verſu complexus eſt Ouidius:

Frigida pugnâbant calidis, humentia ſiccis.

non verò in luminibus, quæ probabili quidem ſententia vnius ſunt ſpeciei atque eſſentiæ. Cauſa verò expulſionis in illis quæ pugnantes habent actiones, eſt manifeſta victoria.

Alter modus eſt, cùm eiuſdem proximi generis qualitates ſe mutuò in gradu perfecto non compatiuntur, cuiuſmodi ſunt colores. neque enim hi ſpecie diſtincti atque intenſionis gradu perfecti ſimul in eodem ſubiecto pacificè cõmorari poſſunt. Sunt enim illis

A illis hominibus ſimiles, qui eodem contubernio, communique vtentes menſa, perpe-
tuò rixantur; abſentes verò neceſſitudinis vinculum arctiſſimè retinent, ſummamque
animi propenſionem & litteris & factis oſtendunt. Sed neque hic modus in luminibus
exiſtere poteſt, cùm ea omnia eiuſdem ſpeciei atque eſſentiæ eſſe exiſtimemus, vt pro-
ximè antè oſtendimus. Cauſa porrò diſſidij in his eſt ſola ſubiecti conditio, non verò
actio aliqua; tota ſiquidem materiæ potentia, qua colorum eſt capax, vno quocumque
vel ſimplici perfecto, vel ex imperfectis miſto completur.

Tertius eſt modus, cùm propter inſitam quamdam craſſitudinem res quædam im-
peruiæ ſunt, ita vt nec ſe mutuò inuadere, nec in vnum eumdemque locum ſimul con-
B uenire poſſint. Qui modus in ſolis corporibus cernitur: hæc enim præter quantitatem
tum propriam ſubſtantiæ, tum externæ molis, aliam quamdam qualitatem habent, qua
ſibi mutuò impedimento ſunt; hac autem ſublata, nullo obſiſtente ſe mutuò penetrant
atque inuadunt. Hic etiam modus à luminibus alienus eſt, quandoquidem illa nec cor-
pora ſunt, neque corporum ſubſidio, vt odores, deportantur.

Remotis igitur à natura luminis iis omnibus modis, quibus vnum alteri obluctari aut
officere poteſt, palàm relinquitur lumen lumini non obſiſtere. Quod etiam inde con-
firmari poteſt, quòd lumen non modò corpus non ſit, verùm nec corporeum quidem
aliquid: ſed longè ab omni corporea mole & craſſitudine remotum; ac proinde ſimile
beatis illis mentibus, quæ liberrimè quocumque libuerit tranſcurrunt, nullo prorſus re-
C luctante; ita inquam lumen vniuerſam virtutis ſphæram momento temporis inuadit,
& omnia quæ quidem tranſlucida ſunt, abſque noxa tum propria tum aliena permeat.

Ad argumenta igitur in contrarium propoſita, & ad primum reſpondetur, ad præ-
ſentiam maioris luminis, minus in ſpeciem obſcurari, non autem reipſa corrumpi. Il-
lud quidem quî fiat paulò infrà propoſitione 19. dicemus: nunc autem negaſſe ſufficiat
lumen minus vel ex parte deſtrui maiore aduentante. Quantulũ enim illud eſt, exile ac
tenue, ſuum tamen maiori adiungit modulũ, & fœdere inito lumen pro rata adauget.

Ad ſecundum, negatur maius lumen exſatiare potentiam, qua materia minoris lumi-
nis eſt capax. Id enim ſolùm præſtat lumen maximum, quod natura medij ſuſtinere
poteſt. Nam arca mille nummorum capax, ducentis impoſitis, quid ni alios centum
D admittere poterit? An ducenti capacitatem aliorum expleuere? Nequaquam: ſed illo-
rum tantùm, qui vt pars in ducentis comprehenduntur. at ſi mille iniiciantur, aliis
centum non ſupererit locus, cùm tota vacuitas ſit expleta. Eodem inquam modo in
aëre, qui ſolarem fulgorem, ac etiam maiorem ſuſcipere eſt aptus, non deerit locus ſtel-
larum lumini, tametſi in eo luna reſplendeat: ſiquidem vtrumque ſimul lumen in
vnum coactum, ſolare lumen non adæquat. Idem prorſus in aliis qualitatibus quæ in-
tenduntur ac remittuntur, videre licet. Quod enim calidum eſt, accedente calore alio,
licet minore, incaleſcit magis; itemque qualitates ceteræ, paruis licet acceſſionibus, au-
gentur tamen, & ſuum quæque incrementum vt familiare ac naturæ conſentaneum,
admittit & retinet.

E

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

Diuerſa lumina per idem medium diſtincta penetrant.

EXPLICANDVM hoc loco ante omnia, quid ſit confundi lumina, quid
item ea ſe mutuò diſtincta penetrare. ſic enim dilucidior erit quæſtionis
reſolutio. Confundi ea dicuntur, quæ ita permiſcentur, vt vnumquod-
que mixtilium in minimas particulas diuidatur; partes autem diſtractæ
mutua loca ſubeant. Sic vinũ aqua dilutum duobus conſtat pariter com-
F miſtis atque confuſis. Aqua enim itemque & vinum in minimas particulas diſtrahun-
tur, quæ propriis relictis ſedibus, mutua loca ſubingrediuntur.

Non autem, quod quidam pertinaciſſimè aſtruunt, aut aqua fit vinum, aut vinum
in aquam tranſmutatur, cùm ſemper liceat ex diluto id quod vini facultatem ac vim
habet, ſubiecti caloris beneficio ſtillatitiis organis ſegregare, vt experientia compertum
eſt. Deinde qua vi, amabo te, vinum aquam in ſe, aut aqua in ſe vinum conuertit? Vi-
tis agnoſco proprietatem, quæ aquam ſuccumque terræ prolectum in vuam traducit,
vnde poſteà fit vinum: at vinum iam expreſſum non magis poteſt aquam in ſuam na-
turam commutare, quàm emortuus arboris ramus alimentum capeſſere ac nutriri: nam
vinum nec ſeminalem nec plantalem vim habet. Deinde ſi ceræ liquatæ olei portio

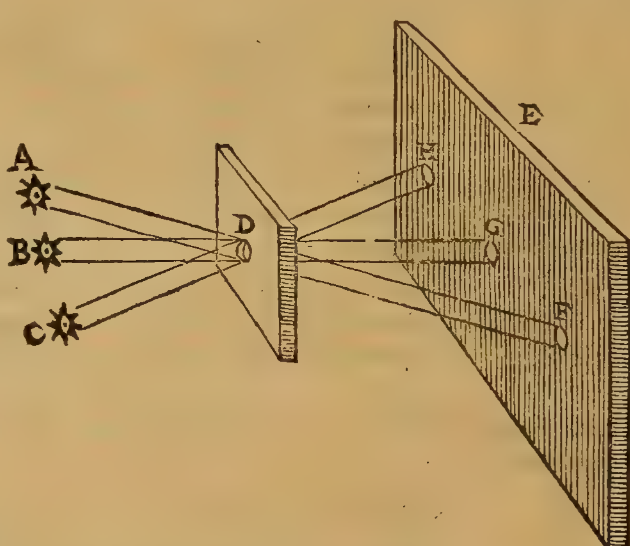
 infun-

infundatur, fietne cera? Non autumo. Et plumbum auro mixtum in aurum conuer- A
tetur? Credant illi, qui aquam in vinum mutari contendunt, & cellas diluto repleant, arcaſque impuro auro.

Sed hac diſputatione prætermiſſa, propoſitam diſtinctionem repetamus. Ex dictis perſpicuum eſt tria poſtulari, vt mixtilia confundi dicantur. Primum eſt, vt in minimas partes vnumquodque diſſoluatur: alterum, vt partes ſingulæ, propriis relictis, mutua loca capeſſant: tertium, vt partes minimæ propriam naturam retineant: ſi enim vnum mixtilium in alterum, vel vtrumque in aliquod tertium permutetur, iam nullæ erunt res quæ permixtæ atque confuſæ dici poſſint, cùm præter illud vnum aliquod nihil ſit reliquum. Cùm autem mixtilium partitio adeò minuta eſt, vt nulla particula à toto re- B
ſecari poſſit, in quam non omnium mixtilium naturæ conueniant, tum homogeneum dicitur ipſum compoſitum.

Diſtinctè ſe mutuò penetrare ea dicuntur, quæ ſeruata totius ſubſtantiæ vnitate ac forma in vnum eumdemque locum conueniunt. Quemadmodum corpora beatorum poſt communem mortalium anaſtaſin, ſubtilitatis munere dotata, denſiſſima quæque corpora inuadent; tum verò nequaquam ea inter ſe confundentur, cùm vnumquodq; propriam vnitatem, formam, figuram, totamque integritatem ac perfectionem retineat. Sic diuerſi generis qualitates in idem ſæpe ſubiectum conueniunt, vt color & calor, quæ tum minimè permiſcentur, non enim partes à propriis ſedibus auulſæ, mutua loca, vt fors tulerit, nullo ordine, ac confuſo quodam modo arripiunt. C

His ita prænotatis, facile erit oſtendere diuerſa lumina per idem medium diſtincta penetrare, quod erat propoſitum. Atque in primis id ex eo probatur, quòd ſi tribus luminibus corpus vnicum opponatur, tres in oppoſitum vmbræ reſultent. Et ſi tribus lucernis obiiciatur tabula foramine pertuſa, tria lumina in oppoſitum reſiliant, aliud quidem in directũ, alia autem duo è tranſuerſo ſe inuicem interſecantia, neutiquã verò confuſa.



Veluti ſi tria exponantur corpora luminoſa A, B, & C, quæ lumen per foramen D in oppoſitam tabulam E transfundant. concurrent quidem omnia ſimul lumina in ore foraminis D; ita tamen vt nequaquam permiſceantur: ſed ſingula proprio tramite, ac recta linea pergant; ex A quidem in F; ex B verò in G; & ex C in H, non ſecùs atque angelici ſpiritus, dum in eumdem aliquem commuem locum conueniunt. Quare ſublato luminari A, ceſſat lumen F; & obducto B, tollitur ipſius lumen G; prohibito verò C, id quod in H fuerat lumen, abſque vlla reliquorum luminum noxa vel diminutione extinguitur. Si autem loco D poſitum fuerit corpus opacum, erit F vmbra luminaris A, & G vmbra corporis luminoſi B, & H vmbra corporis C. Igitur tria lumina, cùm in D conueniunt, nequaquam tumultuariè ac ſine ordine confunduntur: ſed vnumquodque propria integritate ſeruata, ſuam carpit viam, ac recto pergit tramite.

D E

Accedunt huic experimento validiſſimæ rationes. Ac primò cùm rectis lineis ferantur lumina, impoſſibile eſt ea commiſceri: nam, vt commiſceantur, neceſſe eſt vt ſe mutuò inuadant, id autem fieri nequit, niſi à recto itinere deflectant: aliàs enim vnum- F
quodque ſuo loco remaneret, nec poſſet alterius ſedem occupare; quare nec permiſceri.

Deinde radij, qui à ſingulis partibus luminoſi corporis circumcircà proſiliunt, neutiquam permiſcentur: ſed diſtincti quiſque ſuum rectum iter tenent. Igitur nec lumina, quæ à diſtinctis luminaribus proueniunt, inter ſe commiſcentur: ſed vnumquodque propria pergit via, eò quò vis luminaris impellit. Eſt enim eadem vtriuſque effectus ratio: nam ita agunt duo luminaria diſtincta, quemadmodum duæ vnius luminaris partes: quod omnibus homogeniis commune eſt; nihil ſiquidem actionis intereſt, ſintne coniunctæ luminoſi corporis partes, an verò ſolutæ.

Præterea

A Præter eà cùm oſtenſum iam ſit propoſitione 17. lumen lumini non obſiſtere, quid obſecro cauſæ eſſe poteſt, cur lumen rectà tranſire minùs poſſit per medium iam illuſtratum, quàm per obſcurum? Sanè lumen antecedens obeſſe nequit, cùm id ſequenti non reſiſtat; ſed nec alia cauſa aſſignari poteſt: igitur quemadmodùm permiſſa corporum penetratione, duo corpora ſe mutuò illæſa ſubeunt, ſic lumen dum per aliud lumen fertur integrum penetrat, & id per quod tranſit inuiolatum relinquit.

Demum, quæ commiſcentur tempus exigunt quo in partes diſſoluantur, & hæ mutua loca arripiant: ex quo fit, vt ſub initium quo miſceri incipiunt, plus vnius in vnum locum confluat, quàm alterius: at tale quidpiam neque in luminibus neque in vmbris licet de-
B prehendere: igitur non permiſcentur lumina, ſed illibata per ſe mutuò tranſeunt.

Hinc etiam infertur, data luminum permiſtione non poſſe lumen ob alterius luminis occurſum momento temporis ad extremum ſphæræ actiuitatis peruenire: nam lumini in quod incidit, priùs miſceri debet, quàm vlteriùs progrediatur: at ea commiſtio tempus exigit, cùm non ſine loci mutatione fiat; itaque & luminis progreſſio tempus poſtulat quo abſoluatur: quod cùm abſurdum ſit, ingenuè fatendum diuerſa lumina per idem medium diſtincta penetrare.

Ad extremum duo diſſoluendi ſunt nodi. Qui lumina commiſceri exiſtimant, ſic argumentantur: In illo medio quo duo lumina pariter conueniunt, nullam licet partem aſſignare, in qua non ſit aliqua vtriuſque luminis portio; igitur ambo ſimul permiſta
C ſunt atque confuſa.

Secundò ſic ratiocinantur: Si diſtincta ſunt in eodem medio lumina, poterit hîc vnum, illic alterum deſignari; id autem fieri non poteſt, cùm nuſquam vnum ſit, vbi non ſit & alterum: nullo igitur modo ſunt diſtincta, ſed confuſa.

Ad primum, admiſſo antecedente neganda eſt conſequentia. Inde enim nil aliud ſequitur, quàm quòd vtrumque lumen in eodem ſit loco, ſicut duo angeli cùm ſe mutuò pertranſeunt, vel color & calor dum in eodem ſubiecto conueniunt.

Ad ſecundum, ſi hìc vnum lumen totum, illic totum alterum deſignari poſſet, diſtincta quidem eſſent ipſa lumina, ſed non concurrerent: agimus autem de luminum concurſu in eodem medio. Si verò hîc vnius luminis vna particula, illic vna alterius ſo-
D litaria exiſteret, iam confuſa eſſent ipſa lumina, & nequaquam diſtincta: itaque neganda aſſumptio eſt; nam ſi diſtincta in eodem loco exiſtant lumina, neceſſe eſt, vt vbi vnum, illic ſit & alterum.

PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

Lumen maius offuſcat minus.

IN *magnis Solis defectibus*, inquit Galenus libro 10. de partium vſu, *ſtellæ apparent, quod & ſuis temporibus accidiſſe Thucydides memorat. Sed & ex*
E *puteis profundis ſtellæ conſpiciuntur, præſertim quando ſol non eſt in meridie.* Hæc ille.

Tametſi his, ac prætereà quotidianis experimentis ſatis conſtet lumen minus à maiore obſcurari; cauſam tamen ob quam id contingat, reddere, ſubtilioris eſt inquiſitionis. Equidem eamdem eſſe huius effectus cauſam crediderim, ob quam oculus inſigni colore imbutus obſcuriores colores qui foris ſunt non dignoſcit; & cur ingens ſonus, vt puta tympanorum aut campanarum, humanam vocem abſorbeat; & cur compoſitorum mixtilia ex odore aut ſapore diſtingui nequeant, vno præ ceteris eminente; & cur maiore dolore membrum vnum laceſſente, minor dolor alterius partis vix per-
F cipiatur; & cur demum in ceteris omnibus minus à maiore obruatur: nempe excellentiore ſenſibili organum externi ſenſus complente, internus, qui communis dicitur, in illius tantummodò dignotionem incumbit, ſic vt præter hoc ſolum, à quo auelli nulla vi poteſt, nil aliud percipere valeat.

Alia quoque huius rei cauſa illa eſt, quòd excellentius lumen, non modò eam araneæ tunicæ ſeu ſentientis organi partem illuſtret, quæ radiis à luminoſo corpore in centrum viſus deſtinatis attingitur; verùm etiam vniuerſam araneam perfundat: quare ceteræ eius partes maiore lumine præoccupatæ minus lumen externum non vident: quod & ictericis vſu venire ſolet; hi ſiquidem flauos colores externos non dignoſcunt, flauabile illorum oculos occupante.

 A

PROPOSITIO XX. THEOREMA.

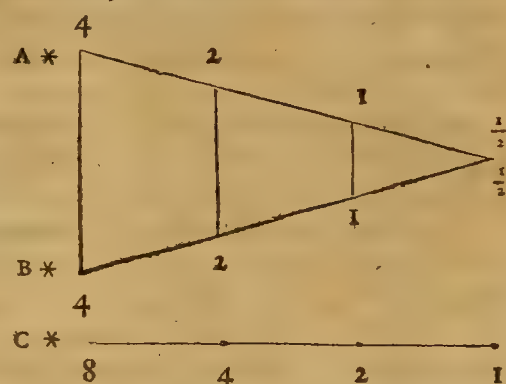
Singula luminaria dum ſimul conſpirant in qualibet parte medij, non maiorem nec minorem edunt effectum, quàm vnumquodque per ſe ſeorſum.

EXPONATVR luminoſum corpus A vt 4. primò quidem ſolitariè agens, cuius actiuitatis ſemidiametrus in medietatum decrementa diuidatur: palàm igitur omnino eſt in proximo ſpatio lumen futurum vt 2. deinde vt 1. qui virtutis terminus eſt. B



Hæc ita ſe habere ex propoſitione 8. huius libri probari poteſt: ex ea namque conſtat lumina æqualibus ſpatiis proportionalia pati decrementa. Cùm itaque tota ſemidiametrus in tot ſpatia ſit diſtributa, quot luminoſum corpus A continet partes virtutis proportionales, perſpicuum eſt, ſingulis ſpatiis vna medietate lumen decreſcere, quouſque demum in minimum naturale terminetur.

Sit iam idem luminare A quod vt 4. eſſe diximus, coniunctum luminoſo B item vt 4. pariterq; ambo agant: dico in proximo ſpatio æqualem effectum ab A produci nunc, atque dum ſolitariè agebat. C



Exponatur enim aliud quoddam luminare duobus A & B ſimul ſumptis virtute æquale, nempe C vt 8: quis inficiabitur hoc luminare in proximum medium duplum lumen producere eius quod A per ſe ſolum? cum propoſitione 8. ſit demonſtratum, luminoſum quò maius eſt, eò per æqualia ſpatia maiorem effectum edere; quod etiam ex primo leminate conuinci poteſt. At duo luminaria A & B ſimul ſumpta magnitudine æquant luminare C ex hypotheſi: igitur per 3. lemma huius libri æqualia quoque huic ſunt agendi poteſtate. Quare A & B dum ſimul agunt, lumen producunt ſingula in proximo medio ſuis viribus proportionatum, ac proinde nec maius nec minus quàm vnumquodque per ſe ſeorſum producere erat natum; quod propoſitum fuit demonſtrare. D

PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

A pluribus ſimul luminaribus in eadem parte medij intenſius lumen profluit, quàm à ſingulis. E

ID ſanè ex præcedente propoſitione apertè conuincitur. Cùm enim oſtenſum ibi ſit vnumquodque luminare in quauis parte medij, eumdem ſemper effectum edere, ſiue alteri adiungatur, ſiue per ſe ſeorſum agat; neceſſe eſt compoſitum effectum, effectu ſingulorum maiorem eſſe, velut totum ſua parte. Accedit quoque omnium oculis teſtata experientia, quam inficiari eſt nefas. quis enim non videt vnius lucernæ lumen plurium acceſſione augeſcere, eamdemque partem medij reddere clariorem? Id ſanè perſpicuè videre licet cùm maiora triclinia penſilibus lychnuchis polymyxis illuſtrantur.

Sed dicet fortè aliquis, ex hac propoſitione ſequi, vnumquodque luminoſum poſſe efficere lumen ſuo gradu intenſius. Cùm enim duo luminoſa æqualia, puta ambo vt 8. F ſimul concurrunt, datur locus vbi vnumquodque illorum efficit lumen vt 6, quod duplicatum fit æquale 12. at lumen vt 12. intenſius eſſe luminoſo vt 8. igitur ſi ſingula luminoſa ad hunc effectum communem conueniunt, ipſa producunt effectum ſuo gradu intenſionis, ſuiſque viribus maiorem, quod longè à fide alienum eſt.

Hac difficultate exterriti Philoſophi quidam de genere pauidorum, quos propria etiam vmbra percellit, in eam ſententiam prolapſi ſunt vt dicerent, lumina, quæ ab æqualibus luminaribus in eadem parte medij excitantur, mutua coniunctione non efficere lumen intenſius: nec maius lumen aduentu minoris; ſed ſolùm minus maioris acceſſione

A ceſſione intendi. Sic vnum fugientes ſcopulum, incauti in alium incurrunt. nam lu-
men in eadem parte ſubiecti augeſcere, quid aliud eſt, quàm intendi? neque minùs pro-
priè dicitur maius lumen à minori intendi, quàm minus à maiore: cùm intendere ſit in
eadem ſubiecti parte augere, & intendi idem quod augeri. Verùm non minùs propriè
ac verè maius lumen augetur aduentu minoris, ac minus maioris acceſſione, licet non
æqua vtrimque portione. Igitur non ſecùs lumen maius à minore, atque æquale ab æ-
quali, ac contrà minus à maiore intendi poſſunt, cùm in eamdem partem medij ſimul
confluxerint. Quid ni enim magnum lumen gradu vel minimo intendi poſſit, ſi non-
dum ad faſtigium peruenerit? Sanè quidquid medietatem latitudinis intenſionalis ex-
B cedit, reliquo eſt maius. Nullo igitur pacto ſupra mediocritatem lumen intendi poterit?
Profectò id credere abſurdiſſimum eſt. Quocircà dicendum luminis acceſſione, cùm
in eadem ſubiecti parte fit, ſemper lumen intendi.

Ad propoſitam verò obiectionem reſpondendũ, intenſius illud lumen vt 12. in eadem
parte medij non ab altero tantùm, ſed ab vtroq; ſimul luminari progigni, cumq; ſingula
ſint vt 8. erit totalis effectrix cauſa vt 16, quæ lumẽ producit vt 12. Non igitur hîc oſten-
ditur luminare aliquod effectũ edere propria facultate ſuperiorem ac dignitatis gradu.

Si dicas duo luminaria vt 8. cubitali magnitudine in vnum coniuncta, quantitatis be-
neficio duplum quidem efficere luminare ſecundùm molem, at non duplum, imò
nec maius quidem ſecundùm intenſionem: vnum verò luminare bicubitale intenſum
C vt 8. non poſſe lumen edere intenſum vt 8, cùm nequeat effectum edere ſuæ intenſioni
æqualem: igitur nec duo luminaria quorum ſingula ſint cubiti vnius, intenſa verò vt 8,
poſſe collatis viribus producere lumen intenſum vt 8, cùm per 3. lemma ita agant plu-
ra luminaria per ſe ſingula, quemadmodum vnius partes proportionales; & ita ſimul
plura, quemadmodum vnum aliquod omnibus ſimul ſumptis æquale.

Reſpondendum veriſſimum id quidem eſſe quod aſſumitur, videlicet duo lumina-
ria æquè intenſa, ſi vniantur, efficere aliquid maius ſecundùm magnitudinem, at non
ſecundùm intenſionem. Quantitas enim extrinſeca adiunctione augetur: at intenſio
tum ſolùm, cùm in eadem ſubiecti parte fit acceſſio. Verùm id quoque pro comperto
haberi debet, ſi duo illa luminaria per condenſationem in anguſtiorem molem redi-
D gantur, aut certè ſe mutuò penetrent, lumen tantò fore illuſtrius, quantò minùs ſub-
ſtantia ipſa diſtenditur. Atqui eadem facultate pollent duo luminaria iuxta ſe poſita,
atque eadem ſi in eumdem locum diuina potentia compingantur, aut in anguſtiorem
molem per condenſationem redigantur. ſiquidem magnitudo poteſtatis ex abundan-
tia formæ actiuæ æſtimatur per 1. lemma. Igitur vbi nihil de forma luminis detrahitur,
nihilque ipſi accedit, eadem ſemper erit facultas agendi, quocumque tandem pacto ma-
teria diſponatur, dummodò tamen agens æquè ſemper ſubiecto patienti applicetur. Ex
quo patet quid ad hanc replicam dicendum ſit; nimirum abſurdum non eſſe, lumen vt
12. à duobus luminaribus vt 8. procreari. Cùm namque illa in eumdem effectum ſimul
incumbunt, æquiualent agendi facultate vni luminoſo, quod dimidio quidem ſit mi-
E nus, at duplo intenſius. Quod enim hîc præſtat excellentia luminis, hoc illic confert ra-
diorum multitudo in eamdem partem medij confluentium. Sic radiis ſolis à ſpeculo
concauo in vnum aliquod punctum repercuſſis, nitidiſſimum lumen excitatur, adeoque
exquiſitum, vt etiam ignem ſuſcitare, & admotum plumbum colliquare valeat. Hinc
verò non rectè colligitur, effectum produci nobiliorem cauſa, cùm omnia ſimul lumi-
naria vnum luminare exæquent, quod minus quidem ſit magnitudine, at intenſius: ſi
nimirum hoc vnum, & illa multa parem habeant luminis prouentum. Nihil enim
ad actionem intereſt, ſintne luminaria iuxta ſe poſita, an vnita, an in eodem ſimul loco
conſtituta; quippe vis actiua non ex corporis ſitu, ſed ex vbertate formæ penſanda eſt,
quæ omnia ex 1. lemmate ſunt manifeſta.

F

PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

Singula luminoſa iunctis viribus longiùs agunt, quàm diſiuncta.

HÆC propoſitio ex vigeſima & octaua huius libri facilem habet de-
monſtrationem. Cùm enim per vigeſimam propoſitionem huius libri
ſingula luminoſa dum ſimul conſpirant, eumdem effectum in ſin-
gulis partibus medij proferant, quem vnumquodque per ſe ſeorſum; fit,
vt vbi ceſſat actio vnius ſolius, ibi adhuc lumen aliquod ſuperſit com-
muni actione productum, quod proinde vlteriùs extendi poteſt. Igitur coniunctorum

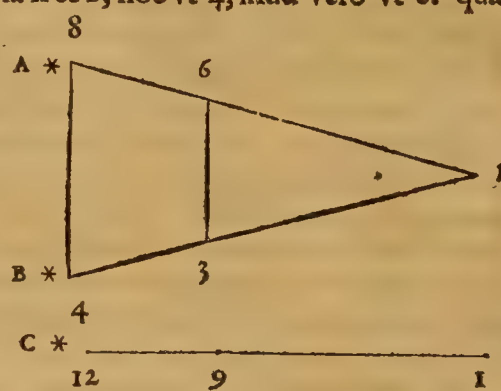
lumen longiùs profertur, quàm diſiunctorum; quod erat probandum. A

Deinde, cùm per 3. lemma plura luminaria dum ſimul in eumdem effectum incumbunt, eam inter ſe virtutis rationem habeant, quam partes vnius luminaris proportionatæ; finge animo tertium luminare aliquod duobus propoſitis ſimul ſumptis virtute æquale, quod in eam rationem diuidatur, quam habet vnum datorum ad alterū. Exempli cauſa, ſint duo luminaria, vnum vt 4. alterum vt 8. ſitq; tertium animo conceptum duobus iam datis æquale, nempe vt 12. quod in duas diuidatur partes, nimirum in 4. & 8. quæ eamdem inter ſe rationem habeant, quam primum & ſecundum. Quoniam igitur hoc tertium luminare 12. maius eſt qualibet ſua parte per tritum axioma, longiùs quoq; actionem ſuam diffundet, quàm ſeorſum quælibet ipſius pars per 11. propoſitionem B libri huius: at per 3. lemma primum ac ſecundum luminare ſimul virtute reſpondent luminari tertio: ſeiuncta verò luminare primum & ſecundum tertij partibus æquipollent. Igitur manifeſtè ſequitur primum ac ſecundum ſimul longiùs agere, quàm alterum per ſe ſeorſum; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

Vnumquodque luminare communi actione in eadem parte medij effectum producit ſuæ magnitudini proportionatum. C

EXPONANTVR duo luminaria A & B, hoc vt 4, illud verò vt 8. quæ ſimul agendo lumen producant ad 1: dico, quandoquidem luminare A luminaris B duplum eſt, vbi A inducit lumen vt 6, illic B proferre lumen vt 3, nempe dimidium luminis 6. Et quemadmodum 6. ſe habet ad A vt 8; ita ſe habere 3. ad B vt 4. Rurſus 6 & 3 in vnum compoſita, hoc eſt 9, eamdem proportionem D habere ad luminare C, ex vtroque A & B compoſitum per 18. quinti Euclidis, quam habent 6 ad A, vel 3 ad B.



Huius porrò analogiæ cauſa eſt vniformitas tum ſubiecti, tum luminis, quæ in homogeneis corporibus reperitur. In his namque cùm per primum lemma qualitas ſit vniformiter diffuſa, & virtus ſequatur vniformitatem qualitatis actiuæ, effectus autem proportione reſpondeat virtuti, neceſſe eſt, vt quemadmodum ſe habet magnitudo vnius corporis ad alterius corporis molem, ita ſe habeat lumen ad lumen, ac eodem modo virtus ad virtutem, ſic denique & effectus ad effectum.

Si itaque luminaris A effectus 6 ſubſeſquitertius eſt, erit & luminaris B effectus 3 ſubſeſquitertius: E itemque & luminaris compoſiti C effectus 9 compoſitus totius 12 erit ſubſeſquitertius. Quocircà vnumquodque luminare, cùm plura ſimul agunt, in eadem parte medij, effectum edit ſuæ magnitudini proportionatum; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

Duo luminoſa non tantò longiùs ſimul agunt, quantò vtrumque compoſitum altero tantùm eſt maius. F

EXISTIMABIT fortaſſe non nemo, coniunctorum luminarium actiones tanto ampliori interuallo diſtendi, quanto vtrumque ſimul alterum excedit; idque eam ob cauſam, quòd vnumquodque luminare, quantò maioris eſt virtutis, tantò intenſius lumen progignit. Siquidem in homogeneis corporibus effectus ſemper virtuti reſpondet. At quantò intenſius eſt productum lumen, tantò longiùs propagatur: igitur quantò virtus luminaris eſt maior, tantò longiùs profert actionem.

Verumenimuerò per 3. lemma duo luminaria ſimul agentia, eam quidem rationem virtutis habent ad alterum tantùm, quam vnum luminare æquale vtrique ad ſuam

partem

A partem proportionatam: ſed hoc vnum luminare non tantò agit longiùs, quantò ipſum maius eſt ſua parte per 11.huius. Itaque & duo luminaria ſimul agentia non tantò longiùs protendunt lumen, quantò vtrumque ſimul ſumptum altero tantùm eſt maius.

Ratio verò huius rei ea eſt, quòd non eadem ſit ſpatiorum atque defectionum proportio. Siquidem lumen per æqualia ſpatia proportionalia ſubit decrementa; non verò proportionalia decrementa per ſpatia proportionalia, aut per æqualia ſpatia decrementa æqualia. hoc enim ſi fieret, ſanè conſequens eſſet, vt tantò longiùs actio produceretur, quantò luminare eſſet efficacius: nam ſpatia virtutibus reſpondere neceſſe eſſet. Nunc verò cùm non ita ſe res habeat, ſed oporteat proportionales cauſas proportionatos ſibi B effectus ad æqualia interualla tranſmittere, aut certè æquales effectus ſpatijs edere proportionalibus; ſequitur non eamdem eſſe ſpatiorum & defectionum comparationem.

Quare ſi æqualis virtutis ſint duo luminoſa, non ſtatim duplo longiùs ſimul agunt, quàm diſiuncta, quamuis in vnum compoſita duplam rationem habeant ſingulorum. Si item inæqualia fuerint agendi facultate, non ita ſe habebit ſpatium, quo duo ſimul agũt ad ſpatium alterius ſolius, quemadmodum vtrumque ſimul ſumptum ad alterum tantùm: veluti ſi vnum fuerit alterius duplum, non confeſtim ſequitur fore vtriuſque ſimul ſpatium alterius triplum, cùm proportio quæ in virtutibus effectiſque cernitur, non item in ſpatijs eadem reperiatur.

C

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

Cùm duo luminoſa vnà agunt, vtriuſq; actio ad extremitatem ſphæræ communis actiuitatis attingit.

PROPOSITIONE 12. huius libri oſtenſum eſt ſingulas vnius luminoſi partes ad extremum vſq; ſphæræ actiuitatis lumen protendere. Cùm ergo per 3.lemma ita ſe habeant plura luminaria dum ſimul agunt ad ſingula ſeorſum per ſe agentia, quemadmodum vnum luminoſum ad ſuas partes; manifeſtè ſequitur cùm plura luminoſa ſimul agunt, lumenque ad D aliquod ſpatium exerunt, ſingulorum actionem eòdem pertinere, quò vtriuſque ſimul agentis actio porrigitur.

Hinc fit, vt nulla ſit pars medij circumfuſi, cùm à pluribus ſimul luminaribus illuſtratur, in qua non exiſtat portio aliqua luminis ſingulorum: quemadmodum per 12. huius omnes partes ſphæræ actiuitatis vnius luminoſi ſingularum partium lumen participant. Quam verò ob cauſam id fiat, eadem propoſitione 12. eſt explicatum.

Obijciet aliquis duo ex hac poſitione abſurda ſequi, vtpote à ſenſu ac ratione prorſus aliena: ac primum illud, lucernæ flammulam, ſi iuxta corpus ſolare conſtituatur, longiùs lumen proferre, quàm modò ſolares radij porrigantur. Alterum, minimæ candelulæ lumen ex hac infima orbis regione ad ſumma vſque ſidera per illuſtratum aërem E euehi, ibique occurſu nitidiſſimorum ſiderum, ac ſolis præſertim, aliquam facere luminis acceſſionem.

At mira hæc videri nullo pacto debent. Quantumuis enim exiguum ſit ſpatiolum illud, quo ſolares radij lucernæ adiunctione longiùs prouehuntur; eſt tamen illud adeò magnum, vt infinitè diuidi poſſit, & ei æqualia certo numero repetita totam diametrum actiuitatis ſolis exæquent. ſic portiuncula illa luminis, quæ lucernâ in terris poſitâ ſolari fulgori in ſupremo cælo accreſcit, licet exigua reipſa ſit; eſt tamen tanta, vt æquales ipſi numero infinitæ, magnitudinẽ efficere poſſint infinitam. Non itaque abſurdum, ſi hoc ſpatiolo, hacque luminis portiuncula, ſolis ſphæra lumenque pro rata augeantur.

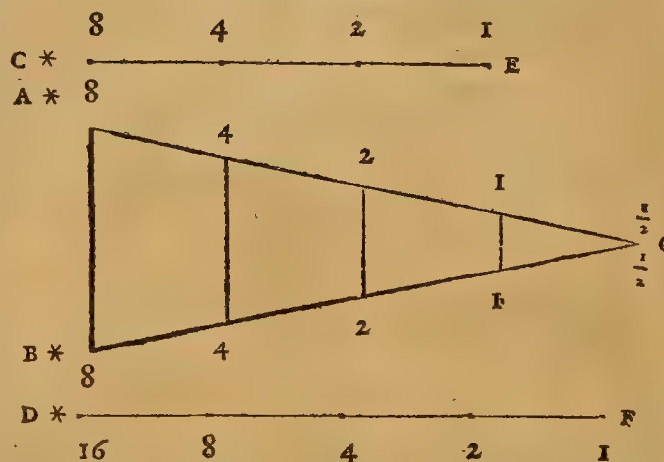
Deinde ſi fieri poſſe concedis, vt in ipſo ſolari lumine exiguum aliquem gradum F animo concipere liceat, illi, quem lucernæ flammula ſubminiſtrat, æqualem; fateri quoque neceſſe eſt, poſſe hunc gradum è præſentia per cogitationem dimoueri: quod ſi factum iam ſit, numquid imminutum erit ſolare lumen? At decremento minimo. Eſto. Licet verò minimum illud ſit, an ideò imminutum eſſe lumen ſolis inficiabere? Abſit: igitur auctum iſtud concede, quantumuis exigui luminis appulſu: ſic & auctum actiuitatis ſpatium exigui licet moduli acceſſione. Haud abſimile exemplum habemus in quantitatis augmento: Si enim aquæ gutta oceano infundatur, quis neget auctam eſſe infinitam propemodum aquarum congeriem quę terris incumbit? ſic ergo lumen maximum minimi etiam luminis acceſſione augetur.

PRO-

PROPOSITIO XXVI. PROBLEMA. A

Propoſitum ſit concurrentium luminum vniforme decrementum numeris explicare.

QVÆ hactenus ſigillatim de concurrentium luminum actione, propagatione, & vniformi decremento tradita ſunt, ea nunc ſummatim in vnum ſunt colligenda, ac numeris enucleatè explicanda. Qua in re duorum potiſſimùm habenda eſt ratio, diſtantiæ ſcilicet & virtutis. Excellentiora namque remiſſioribus, & maiora minoribus, & coniuncta ſolitariis longiùs efficaciusque agunt. B



Sint itaque primo loco expoſita duo luminoſa æqualia, hoc eſt pari virtute prædita (nil verò intereſt, an ea virtus ex magnitudine corporum, an autem ex fulgoris excellentia proueniat.) ſint inquam duo æqualia luminoſa, vnum A vt 8, alterum B item vt 8, quæ collatis viribus agant vſque in G totius actiuitatis terminum; ſit rurſus C E alterius actio ſeparata, repræſentans ſemidiametrum actiuitatis luminoſi A vel B ſolitariè ac ſeorſum agentis: demum ſit D F actio compoſita ex actionibus luminarium A & B, non iam ſolitariè, ſed coniunctè agentium per ſemidiametros A G & B G. Poſtuletur verò, vt minimum naturale in quod diffuſio luminis terminatur vnitate æſtimare liceat, & vt decrementa per medietates aſſignari iubeantur. Nam exempli potiùs gratia hæc omnia à nobis dicuntur, quàm vt rem ipſam oculis ſpectandam proponamus: id enim cùm præſtari D nequeat, rem obſcuram ſi non omnino propriis, ſaltem non impropriis terminis explicare conabimur, quantum ratione & experimentis aſſequi potuimus, ad eum modum quo pictores in anguſta tabella res maximas repræſentare nitūtur. Eſto igitur minimum luminis naturale 1, decrementa verò per medietates incedant: nam eadem erit in ceteris ratio: itaque actio luminaris A ſolitariè agentis per æqualia ſpatia his numeris proportionalibus minuetur 8. 4. 2. 1. in quos ſpatium C E diuiditur: coniunctis autem cum B viribus, idem luminare A his numeris actionem promouebit 8. 4. 2. 1. $\frac{1}{2}$. Vbi hoc aduertendum, lumen vt $\frac{1}{2}$, quamuis ſubſiſtere ſuapte vi nequeat, fulciatur tamen illius dimidij ope, quod à B in eamdem partem medij excitatur. Cùm enim ambo dimidia in vnum coaleſcunt, efficiunt lumen vt 1, minimum ſcilicet naturale in quod vtriuſque E A & B coniuncta actio definitur. Habet autem communis hæc vtriuſque agentis actio compoſitos hos numeros 16. 8. 4. 2. 1. vt in D F patet. Atque ita ſe habet æqualium luminum per æqualia ſpatia profuſio.

Hîc primùm apparet luminare C, quod pro altero datorum A vel B repoſitum fuit, ad finem vſque ſuæ ſphæræ, cuius ſemidiametrus eſt C E æqualibus ſpatiis proportionalibus gradibus decreſcere, quouſque tandem ad E in minimum naturale deſinat; quod propoſitione 8. fuſiùs eſt explicatum.

Deinde quoniam luminaria A & B in vnum compoſita faciunt 16 duplum ſingulorū, ſit vt ſpatium D F, quo communis actio vtriuſque A & B extenditur, maius quidem ſit F ſpatio C E, quo alterius tantùm actio terminatur per 22. propoſitionem huius libri: at non duplum per 24. huius.

Tum patet non tantùm communem actionē per ſpatium D F diffuſam; verùm etiam particularem tum ſolius A, tum ſolius B, per ſpatia A G & B G proportionalibus defectionibus minui per 8. & 20. propoſitionem huius libri.

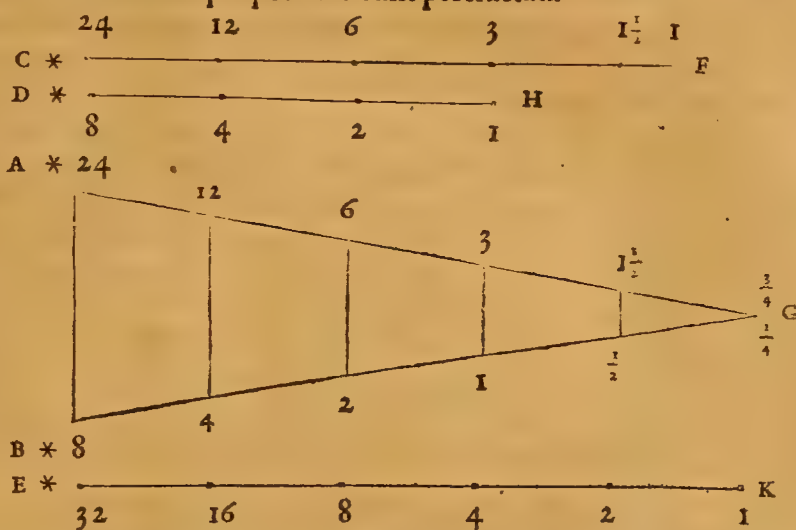
Præterea cùm luminare D compoſitum ſcilicet ex A & B, duplum ſit ſingulorum, perſpicuum eſt in eodem medio, vt puta proximo, compoſitum lumen 8 duplum eſſe ſingulorum 4, & interuallo ſequente lumen 4 duplum eſſe luminum 2. atque eo modo deinceps, vt propoſitione 23. eſt demonſtratum.

Inſu-

A Inſuper vides hîc etiam ſingulorum actiones, dum ſimul conueniunt, ad extremum vſque ſphæræ actiuitatis pertinere: atque ita ſingulos effectus longiùs prouehi, dum cauſæ conueniunt, quàm dum ſeparatæ agunt, vt propoſitio 25. edocet.

Demum hoc quoque animaduertere licet, vnumquodque luminare, dum ambo ſimul agunt, non maiorem effectum in ſingulis partibus medij edere, quàm ſi ſeorſum ſingula propria agant facultate. nam vbi luminare C producit 4, illic A & B ſingula proferunt 4; & hæc eadem A ſcilicet & B coniuncta, ſingula duos gradus luminis edunt, vbi C item duos; & vbi C minimum naturale, hîc A & B ſingula eumdem gradum minimum producunt; quæ omnia diffuſiùs propoſ. 20. ſunt pertractata.

B Nunc ſi inæqualia proponantur luminaria A & B ſimul agentia vſque ad G, A quidem maius vt 24, B verò minus vt 8, eodem modo ſe habebit numerorũ diſpoſitio, quo ſuprà. Primò enim ſingu-
C lorum per ſe actiones exponentur C & D per ſpatia æqualia proportionaliter diffuſę, ita vt C repręſentet luminare A vt 24, D verò luminare B vt 8, quorum proinde actiones in ſingulis interuallis proportionem inter ſe habebunt, quam 24 ad 8, hoc eſt triplam. Rurſus adfingatur his luminare E ex vtroque A & B conflatum nempe vt 32, cuius item actio in ſingulis ſpatiis ſit ex vtroque compoſita. Obſerua inſuper ad finem actiuitatis luminoſi C inter $1\frac{1}{2}$, & 1 non integrum ſpatium conſtitui. Cùm enim minimo naturali, quod 1
D eſſe diximus, lumen terminetur, ſit autem 1 amplius quàm dimidium ipſius $1\frac{1}{2}$ manifeſtum eſt non poſſe inter $1\frac{1}{2}$ & 1 integrum ſpatium intercedere: nam integro ſpatio præcedens lumen dimidio minuitur; at ſub $\frac{1}{2}$ quod dimidium eſt ipſius $1\frac{1}{2}$ lumen ſubſiſtere per ſe non poteſt: igitur ab $1\frac{1}{2}$ ad 1 minus quàm integrum ſpatium ſit neceſſe eſt.



Porrò vt ſingulorum A & B lumen, quod in commune conferunt, numeris exprimatur, eâdem qua antè opus eſt praxi. Quoniam enim minimum naturale, ſeu terminus vniformiter decreſcentis luminis conceſſus eſt 1, & decrementa per medietates produci iubentur, dato primo ſpatio ad quod luminare A ſui profundit dimidium, nempe 12, in ſecundo ſpatio conſtituatur huius dimidium 6, tum ſequente ſpatio 3, prioris item dimidium, poſteà $1\frac{1}{2}$, ac demum $\frac{3}{4}$. Eodem verò modo inuenietur vniforme decremen-
E tum luminis ex B profuſi; ſi nimirum continuata ſerie in proximo ſemper ſpatio præcedentis luminis dimidium collocetur, vſque ad vnum quadrantem, qui cum $\frac{3}{4}$, quos luminare A in eamdem partem medij contulit, efficit 1, minimum ſcilicet naturale, totiuſque compoſiti luminis terminum.

Hoc itaque pacto ſe habent lumina à duobus inæqualibus luminaribus profuſa, collatis in vnum viribus. Quo autem modo ſe habeant in ſolitaria actione, indicant C F & D H. Eademq; ratio numerorũ obſeruanda eſt, cùm plura quàm duo ſimul concurrunt. tam diu enim ſingulorũ actiones vltra fines proprię facultatis procedẽt, quoad omnium effectus in vnum collati minimum æquent naturale: hîc enim iubet natura quieſcere.

In hac porrò numerorum conſtitutione omnes degenerantis luminis proprietates ac
F differentias contemplari licet; quas paulò antè in æqualibus luminaribus retulimus expoſuimusque. Quare quod reliquum eſt huius propoſiti, Lectoris prudentiæ ingenioque committimus.

De concurſu luminum tantum: nunc de eorum occurſu, quod reliquum eſt huius capitis, proſequamur. Eſt porrò in luminum occurſu idem vniuersè obſeruandum quod in luminum concurſu, totam ſcilicet luminum occurrentium intenſionem ex ſingulorum effectibus componi: nec enim aliter agunt ſeorſum ſingula, aliter omnium viribus in vnum collatis.

PRO-

A

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Luminum actiones ex mutuo occurſu nec ſegniores redduntur, nec vegetiores.

PRIOR huius propoſitionis pars ex 17. huius libri prop. manifeſtè conuincitur. Siquidem nullo pacto ſibi mutuò lumina obſiſtunt: non enim corpora ſunt, vti contendebat Empedocles, quæ ſe mutuò protrudunt; neque inter pugnaces numerantur qualitates, quæ perpetuò ſibi bellum B indicunt; neque ſpecie eſſentiaque diſcrepant, velut colores, qui cùm ad altiorem dignitatis gradum euecti fuerint, alios ſecum paris excellentiæ in eodem ſubſellio conſidere non patiuntur. Igitur occurſantia ſibi mutuò lumina liberrimè penetrant, quamdiu nullum adiopton rectam radiorum profluentiam ſuo obiectu interpellauerit: hoc ſolùm namque lumen ſiſtit, ac tranſitu prohibet arcetque.

Sed neque ex mutuo occurſu, quaſi ex familiari amicoque congreſſu, luminum actiones conualeſcunt, ſic vt in eadem medij parte nobiliorem effectum excitare eo modo poſſint, quàm ſolitaria actione. Quod tamen exiſtimare forſitan quiſpiam poſſet, præſertim ex illorum philoſophantium numero, qui ſentiunt in particularium cauſarum concurſu, vnamquamque earum totum effectum edere, non quidem, vt vulgò loquun- C tur, totaliter, hoc eſt vti totalem ac præcipuam cauſam; ſed vti partialem, cum tantum effectum nulla per ſe ac propria facultate, ſingulæ autem aliarum præſidio nixæ attingant.

Sic, aiunt, coniunctis hominum viribus ingentia præſtari molimina, quæ nullus eorum per ſe vmquam inchoare potuiſſet. Et niſi vniuſcuiuſque vis ad totum effectum pertineat, diſtinctæ erunt effectus partes, quarum ſingulæ à ſingulis particularibus cauſis proficiſcantur: at nihil in effectu ſignari poteſt, quod ita ab hac vel illa ſit cauſa, vt non omnium vim efficaciamque perſentiat: igitur totus effectus à ſingulis exiſtit cauſis. Quod cùm ita ſit, conſequens eſt, vt validior ſit vnaquæque illarum ex reliquarum ſocietate, quàm per ſe ſola; quippe quæ ſola parum, aut nihil poteſt; ceteris adiuncta totum D effectum præſtat.

Verùm dicimus fieri omnino non poſſe, vt luminum facultates ex mutuo occurſu valentiores euadant. Nam agentia naturalia, in quorum tribu lumina cenſentur, maximum ſemper, quem poſſunt, effectum moliuntur; efficaci ſiquidem neceſſitate naturæ, ceu fato quodam, ac ſuperiore potentia ad agendum compelluntur, cui nec obſiſtere vllo modo poſſunt, nec facere ſatis, niſi quidquid nactæ ſunt virium, id totum expromant. Deinde ignobilius lumen nequit producere aliud ſe excellentius, cùm nihil poſſit alteri conferre, quod in ſua non habet poteſtate; id autem fieri omnino oporteret, ſi luminum vires, ex mutuo occurſu aliorumque conſortio fierent efficaciores. Hoc igitur fieri non poteſt; quod erat oſtendendum. E

Ad primum verò argumentum eorum, qui vnamquamque particularium cauſarum totum effectum attingere ſentiunt, reſpondendum, cùm plures homines ingentes ſimul agitant machinas, ex omnium conatibus in vnum collatis vnam conflari virtutem, vniuſcuiuſque hominis facultate maiorem, quæ illum effectum, vt adæquata effectrix cauſa præſtat. Nil igitur mirum videri debet, ſi quod vnus per ſe non poteſt, id ſimul omnes perficiant, cùm vis illa ex omnium viribus conflata effectui ſit ſymmetra atque accommodata. Ex quo proinde colligere nullo modo licet, totum effectum à ſingulis excitari, aut ſingularum cauſarum vires accreſcere ex aliarum conſortio: ſiquidem ſingulæ cauſæ vti partem virtutis in commune conferunt, ita proportionatam partem effe- F ctus edunt, quæ pro rata ipſis reſpondet.

Ad alterum dicendum, tametſi diſtingui ſenſu nequeant particulares effectus qui à ſingulis agentibus proueniunt, poſſe tamen eos & mente diſtingui, & à ſe mutuò re ipſa ſeparari. Vt ſi duo luminaria diſtinctis locis expoſita, in eamdem partem medij lumen profundant: dico hoc lumen ex duobus luminibus conſtare, minimè inter ſe permiſtis atque confuſis, vt propoſitione 18. eſt demonſtratum: mente autem ea exactè diſtinguuntur, cùm vnum illud eſſe intelligitur, quod rectâ lineâ ab hoc luminari porrigitur; alterum verò, quod ab altero luminari rectâ item procidit lineâ. Quæ enim diuerſis radiis perferuntur, ea diuerſa ſunt lumina. Igitur quod ab vnoquoque luminari in eamdem

A dem partem medij conſignatur, mente diſtingui in hunc modum poteſt. Sed & reipſa ſeparari queunt. Quod enim ſublato altero luminari iam minus eſt in eadem illa parte medij quàm anteà, hoc non à ſuperſtite, ſed à ſublato luminari productum eſſe oportuit: nam perſiſtente cauſa luminoſa lumen ſponte non interit, eâ autem ſublatâ protinus extinguitur.

PROPOSITIO XXVIII. THEOREMA.

Lumen alteri occurrens lumini in quacunque parte medij, nec
B *maiorem nec minorem effectum edit, quàm per ſe queat ſolitaria actione.*

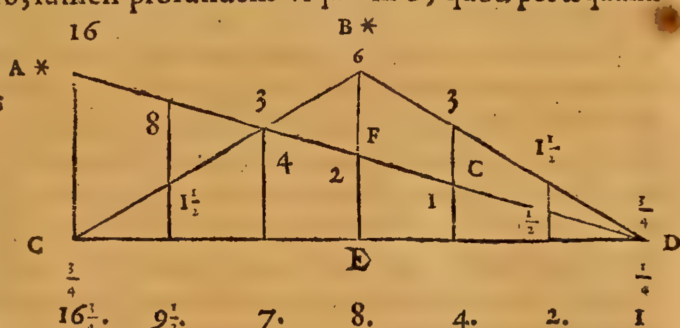
PERSPICVE id colligi poteſt ex ſuperiore propoſitione. Si enim luminis virtus ex alterius occurſu nec ſegnior, nec vegetior redditur; nil accidit ex occurſu alterius luminis, quo effectus nobilior aut ignobilior procreetur: minòrem verò effectum ex agentis ignauia, vti maiorem ex vigore prouenire oportet.

Hoc tamen diffitendum non eſt, in ſingulis partibus medij quibus lumina ſibi ob-
C uiàm fiunt, inſigniorem ſplendorem affulgere, quàm ex vnius ſolius actione: ſiquidem per 17. propoſitionem huius lumina ſibi mutuò impedimento non ſunt. Igitur vnum alteri quoquo modo adiunctum, ſiue per concurſum, ſiue per occurſum, in eadem parte medij lumen adauget intenditque; quod & experientia edocet. Videmus enim altero luminarium ſublato ſplendorem imminui; augeſcere verò, ac magis conſpicuum fieri, ex plurium occurſu, quippe nil præter opacum corpus luminibus officere poteſt.

PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Lumen alteri occurrens lumini longiùs prouehitur.

D ESTO luminare A vt 16, lumen profundens vſque in C, quod per æqualia ſpatia proportionalibus minuatur decrementis ſecũdùm hos numeros 8, 4, 2, 1: exponatur & aliud luminare B, vt 6, ab A diſiunctum interuallo A B, cuius lumen per æqualia item ſpatia proportionalibus decrementis effuſum, hinc lumini
E ex A occurrat, illinc in oppoſitam



partem abſcedens cum eodem lumine ex A concurrat vſque in D: dico lumen ex A procidens occurrente ipſi lumine ex B longiùs prouehi, quàm in ſolitaria actione. Quoniam enim extremus terminus ſolitariæ actionis, qua luminare A lumen porrigit, eſt C, vbi minimus naturæ terminus procreatur; eodem autem loci luminare B excitat lumen vt 3, quæ ſimul iuncta efficiunt 4; perſpicuum eſt hoc lumen vt 4, poſſe in proximo ſpatio edere lumen vt 2: quod nimirum proximè ſequitur in continuæ rationis progreſſione, compoſitum ex effectu luminaris A, qui eſt vt ½. & effectu luminaris C, qui eſt vt 1½. Eodem verò pacto hoc duorum graduum lumen in ſequente deinceps ſpatio lu-
F men vt vnum procreabit, compoſitum ſcilicet ex ¾. luminaris B, & ¼ luminaris A; quod cùm ſit minimum naturale, hîc finis erit coniunctæ actionis, vltimuſque terminus ad quem vtrumque luminare A & B, dum ſimul conſpirant, attingere poſſunt per 15. propoſitionem libri huius: at longius eſt ſpatium A D quàm A C, nempe totum ſua parte: igitur lumen alteri occurrens lumini longiùs prouehitur; quod erat demonſtrandum.

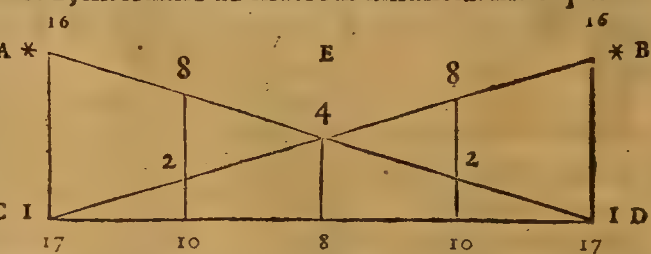
Hæc quamuis in particulari rectè demonſtrata eſſe videantur; poſſunt tamen & vniuerſè probari eadem ratione, qua ſuperiùs propoſitione 22. ſimile in concurſu luminum oſtendimus. Concipe igitur animo tertium quoddam luminare E vt 8, vtrique ſcilicet B & F ſimul ſumptis æquale, idque in eam rationem ſecetur, quam habet B ad F, hoc eſt 6 ad 2: quoniam igitur lumen 8 maius eſt alterutra ſua parte 6, & 2 longiùs quo-

que actionem producet per 11. propoſitionem libri huius: at per 3. lemma eodem modo agunt diſtincta luminaria B & F, vt alterius cuiuſpiam æqualis luminaris partes proportionatæ: igitur longiùs actionem diffundit luminare E, quàm alterum propoſitorum B aut F: ſed luminare A coniunctis viribus cum luminari B eodem modo ſpatium B D illuminat, quemadmodum tertium luminare E: igitur & luminis ex A profuſio occurrente luminari B longiùs prouehitur, quàm ſolitaria actione; quod rurſus demonſtrandum erat. A

PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Duobus luminaribus interuallo disiunctis, quod inter vtrumque diffuſum eſt lumen, ab extremis ad medium vſque perpetuò decreſcit. B

SINT duo luminaria A & B, interuallo ab inuicem diſiuncta: inter quæ dico profuſum lumẽ, quod ab vtriuſque ſimul actione conflatur, ad medium vſque ſpatium E continuò decreſcere. Quod in primis manifeſta docet experientia. Videmus



C

quippe in maioribus tricliniis, cùm maiore interuallo diſſiti lychni accenduntur, propinquiores menſarum partes impenſiùs illuſtrari; illas verò omnium minimè, quæ propiùs medium accedunt, vtpote quæ non æquè ac priores lumen participant. Verùm quia ad hunc effectum conducit etiam certus quidam radiorum illapſus, quo ij qui longiùs prouehuntur obliquioribus angulis in planas menſarum ſuperficies incidunt, quàm propinquiores; oſtendendum eſt non ſolùm radiorum incidentiam illius inæqualitatis effectricem eſſe, verùm lumen quoque inæqualiter per medium diffuſum in partem huius cauſæ venire: quod factu haud erit difficile ex iis quæ hactenus ſunt demonſtrata. D

Sint itaque eadem, quæ ſuprà expoſuimus, luminaria A & B, ambo, gratia exempli, vt 16: horum igitur actiones æqualibus ſpatiis proportionalia ſubibunt decrementa per 8. propoſitionem huius; quare ſi in proximo ſpatio producant 8, dimidium nempe ipſius 16, in ſequenti item producent ipſius 8 dimidium, videlicet 4, tum 2, denique 1. Patet igitur ſi vtriuſque luminis ſummæ colligantur, in vtraque extremitate futurum lumen vt 17; deinde proximè poſt hoc vtrimque vt 10; ac tandem in medio, vt 8. Quare lumen quod ex occurſu luminum conflatur, ab extremis ad medium vſque continuò decreſcit; quod erat probandum.

Amadeus Maygret, Philoſophus ſanè peracutus, ex fratrum Prædicatorũ familia, in lib. 1. De generat. & corrup. quæſt. 2. art. 3. cùm multa pronuntiaſſet de luminis profuſione, partim proprias ſententias confirmando, partim diluendo aliorum obiecta, tandem conſequens ex propriis dictis eſſe animaduertit, in occurſu luminum debere totum ſpatium intermedium æqualiter illuſtrari aduerſus manifeſtam experientiam. Quamobrem vt ſibi effugium compararet, hanc ſumpſit auxiliarem theſin: Luminoſum adueniens medio iam illuminato, non cauſare tam intenſum lumen in eo, quàm produceret ſi medium non foret aliunde illuſtratum. Eam verò non aliter probat, quàm ex illo ipſo incommodo quod obiiciebatur, ſcilicet fore alioquin vt in occurſu luminum totum ſpatium interiectum æquali lumine perfunderetur. Ex hac porrò theſi oſtendere conatur, quamuis vnumquodque luminare natum ſit ſolitaria actione per æqualia ſpatia æquali decremento lumen profundere; non ita tamen rem ſe habere, dum ſibi mutuò opponuntur: ſed compoſitum lumen inter vtrumque extremum, verſus medium ſemper minus eſſe quàm verſus extrema. E F

Quod vt enucleatiùs explicet, dicit primò, minore luminari aduentante medio impenſius illuſtrato, nihil propemodum luminis priori adiungi ex minoris actione: at contrà ſi maius luminare accedat minori, maximam fieri luminis acceſſionem.

Secundò ait luminoſum minus vel ęquale adueniens medio illuſtrato, efficaciùs agere in remotum quàm in propinquum. Vtriuſq; verò pronuntiati hanc reddit rationem, quòd tantò ſegniùs agat vnumquodque luminare, quantò reperit medium altiùs e poteſtate

A ſtate ad actum reuocatum. Quod enim agit, conatur id quod ipſi ſimile non eſt, ſimile reddere: igitur quò liberius eſt ſubiectum magisque vacans, eò maiorem qualitatem ab agente ſuſcipit. Hæc omnia iis manifeſtè aduerſantur, quæ propoſ. 20. & ſequentibus à nobis ſunt demonſtrata. Deinde quod toto ſermonis decurſu ſupponit, luminis profuſionem ſuapte natura æqualibus ſpatiis æqualia pati decrementa, manifeſtæ repugnat experientiæ, quod propoſitione 6. luculenter oſtendimus. Quare cùm falſum illud ſit, cuius gratia Amadeus has actionum varietates excogitauit; decebat potiùs errorem corrigi, quàm admiſſum peregrinis falſisque hypotheſibus obſcurari.

B

PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

Si æqualia ſint ipſa luminaria, erit tenuiſſimum lumen quod ex occurſu luminū conflatur, inter vtrumq; luminare exactè medium.

REPOSITIS enim iiſdem quæ ſuprà, quoniam æquales ſunt A D & B C, nempe ſemidiametri æqualium ſphærarum, quibus æqualia luminoſa A & B actionem profundunt, erunt & A E & B E æquales, vtpote æqualium ſemidiametrorum dimidia. Ambo ſiquidem A D & B C in E bipartitò exactè diuiduntur, vt ex propoſitione 8. facilè colligi poteſt, quoniam
C proportionalia luminū decrementa æqualibus fiunt ſpatiis: at 16, 4, 1, ſunt numeri continuò proportionales: igitur ſpatia A E & E D, per quæ lumen ex A numeris 16, 4, 1, continuè decreſcit, ſunt inter ſe æqualia. Quocircà & minimum lumen quod in E, communem radiorum A D & B C interſectionem incidit, medio ſemper loco inter ipſa luminaria exiſtit.

CONSECTARIVM.

A caua ſuperficie ſphæræ luminoſæ, quod minimè illuſtratur, eſt centrum.

AVCTOR Perſpectiuæ communis, libro primo, vigeſimo primo numero, hanc ha-
D bet propoſitionem: *In luminoſi concauo lumen efficacius reperitur in centro*. quæ huic noſtro conſectario è diametro aduerſatur. Quod enim ille ait, id nos apertè negamus. Probat ille: *Quoniam ab omni puncto concaui perpendiculares radij, qui ceteris ſunt fortiores, confluunt in centrum.* confirmatque ab effectu, *quòd hanc ob cauſam virtutes corporum cæleſtium, in centro & iuxta ipſum efficaciùs oriantur.* Vnde hanc ait conſequi vtilitatem, *quòd illic conformior ſit hominum habitatio, vbi ſcilicet eorum complexio adpropinquat ſupremi corporis ſimplicitati.* At vim huius demonſtrationis priùs videamus, quàm noſtrum conſectarium ratione probemus. Attende igitur:

Ait ille: *Ab omni puncto concaui perpendiculares radij, qui ceteris ſunt fortiores, confluunt in centrum.* Primùm noſſe decet cui alteri ſint perpendiculares hi radij, an corpori lu-
E minoſo vnde procidunt, an centro? Nemo propriè centro perpendiculares dixerit, cùm linea in ſolitarium punctum, neque rectis neque obliquis angulis incidere poſſit. Si corpori luminoſo intelligas eſſe perpendiculares, fatebor id lubens. Sed ea aſſumptio nihil conducit ad firmandum propoſitum: nam fortiores dicuntur illi radij qui in oppoſitum ſubiectum ad perpendiculum incidunt; non verò ij qui luminoſo corpori ſunt perpendiculares. A quouis enim puncto cauitatis ſphæricæ luminoſæ pari efficacia radij vndique proſiliunt, nec robuſtior eſt is qui rectà in centrum contendit, quàm ceteri qui quaquauerſus circumfunduntur, cùm à puncto, atque eàpropter vno modo omnes deciſi rectà via proficiſcantur. Quòd autem robuſtiores illi ſint, qui in oppoſitum corpus re-
F ctis angulis incidunt, id non ex propria fit radiorum natura, ſed quòd à loco incidentiæ reciprocati congeminentur: quamobrem meridie nobis iuxta terram, & intenſiſſimum lumen, & feruentiſſimus eſt æſtus, quippe ſolares radij à ſummo cæli faſtigio directè prolapſi in ſeipſos redeunt, ſeque ipſos intendunt.

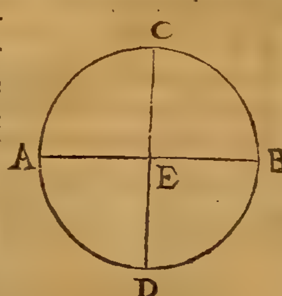
Deinde non quòd ab omni parte cauitatis ſphæricæ radij in idem centrum confluant, idcircò lumen ibi excellentius eſſe conuincitur; cùm non in centrum tantùm, verùm etiam in quoduis aliud punctum præter centrum quod intra ſphæræ cauum ſit, ab omni parte ſuperficiei luminoſæ accurrant. Nec iuuat, quòd qui in centrum conueniunt, æquales inter ſe ſint; qui verò ad cetera puncta, inæquales: nam inæqualium radiorum, quod ſegniùs præſtant longiores, id breuiores compenſant non ex æqualitate, ſed longè

etiam efficaciùs, vt ex 8. propoſitione libri huius colligi poteſt. Ex quo efficitur, vt in A
ceteris punctis, quæ longius à centro diſtant, non modò æquale lumen ſit, verùm multò etiam excellentius, vt mox oſtendemus.

Hinc apparet falſam quoque eſſe eam aſſumptionem: *Virtutes corporum cæleſtium in centro, & iuxta ipſum efficaciùs dominari*: ſiquidem nuſquam dominantur minùs quàm in centro. Quod enim propinquius eſt effectrici cauſæ, id impenſiùs efficientiam ipſius perſentit; à cæleſtibus autem corporibus longiſſimè diſtat centrum.

Demum quod adfertur de commodiore hominum habitatione iuxta mundi centrum, rectè dictum puto; at cauſam non approbo: ſed ideò potiùs id fieri credendum eſt, quòd qui in terra degunt medio loco conſtituta, beneficũ cælorum influxum æqualiter B
participent. Si enim longè à medio vniuerſi terra abeſſet, qua parte propiùs cælum ſpectaret, Solis ardore torreretur, reliquâ verò intenſiſſimo frigore algeret. Quare ob cæli inclementiam totus pænè terrarum orbis inhabitabilis foret. Sic namque in præſenti cõſtitutione, quamuis terra ex æquo librata ſit; ij tamen, qui propiùs ad Æquatorem accedunt, ingenti æſtu ſoluuntur, ij verò qui longiùs à Signifero abſunt, perpetuo frigore conſtringuntur; quantò magis vtriſque hæc eadem incommoda acciderent, ſi longiùs à centro mundi terra abeſſet? ſanè hinc frigore, illinc calore tota exſugeretur. Quocircà maximè conſentaneum fuit terram in medio vniuerſi conſtitui, non quòd illic cæleſtes virtutes impenſiùs vigeant, ſed quòd illic ſingulis partibus ex æquo magis diſpenſentur.

Neque huic errori patrocinatur, quòd ſolares radij, qui à concauo ſpeculo ſphærico C
reciprocantur, in centrum confluere videantur: nàm in Catoptricis demonſtrabimus (Deo curſum noſtrum dirigente) radios ſolares à cauo ſpeculo ſphærico repercuſſos, inter centrum ac ſpeculi ſuperficiem congregari.



His præmonitis, oſtendendum iam ſit à cauitate ſphæræ luminoſæ deciſum lumen nequaquam præcipuè in centro fulgere. Eſto caua ſphæræ facies A C B D, cuius centrum E, in eaque diametri quotcumque agantur A B & C D, per quas ab extremis punctis A, B, C & D luminoſi radij incedere cogitentur: quoniam igitur per hanc 31. propoſitionem iis ſpatiis quæ inter A B & C D interiacent, diffuſum lumen ad centrum vſque continuò D
minuitur, idemque in ceteris accidit diametris, perſpicuum eſt in E lumen eſſe tenuiſſimum: tota namque ſphæræ capacitas eiuſmodi diametris completur.

Deinde fingas cælum vniuerſum minutiſſimis ſtellulis perfuſum, quarum lumen ad nos vſque minimè attineat, (quales extare innumeras teleſcopij nuper inuenti beneficio didicimus) ſole porrò lunaque, ac ceteris aſtris ſublatis, quorum fulgorem ex hac infima habitatione manifeſtè contuemur: proh quantæ apud nos tenebræ erunt! Dicent autem perſpicaces illi Optici excelletius hìc lumen fore quàm in cælo ipſo. Ridiculum. An deeſſe cælo lumen poterit, vbi tot præſentia ſunt lucidiſſima corpora, quæ totum terrenum orbem multis ſtadiorum millibus magnitudine ſuperant? & quodnam hìc E
lumen erit, quando propter diſtantiæ immenſitatem ſiderum vis atque actiuitas ad nos vſque non pertingit? Si reſpondeant lumen quod ab omnibus ſtellulis ſimul agentibus manat, longiùs prouehi, atque ex radiorum omnium conſpiratione circa mundi medium, vbi noſtra eſt habitatio, intendi: concipiant illi cælos multò quàm iſti ſunt ampliores, ac minora quàm poſuimus ſidera, ſic vt communis omnium actio priùs deficiat quàm ad nos porrigatur; dicéntne adhuc medio hoc noſtro loco excellentius lumen enitere quàm in cælo? quomodo hìc excellentius lumen erit, vbi nullum eſt? aut quomodo in cælo minus, vbi maximum? Verebuntur, arbitror, concedere quauis ſphæræ luminoſæ amplitudine id euenire, vt in medio quàm circa ambitum nitidius ſit lumen, ne, ſi infinita ſit ſphæra, infinitam quoque luminis profuſionem admittere cogantur. vbi F
ergo ſtatus magnitudinis erit? & quæ tandẽ moles hanc luminis proprietatem excludet? Id cùm difficile ſit explicatu ac etiam impoſſibile, ſatius eſt in ſphæræ luminoſæ meditullio tenuiſſimum lumen conſtituere, quod & ratio ipſa probat. Nam quod à luminoſo corpore longiùs diſtat, parciùs illuſtratur: at à caua ſphæræ ſuperficie centrum longiſſimè diſtat; hoc igitur minimè omnium illuminatur.

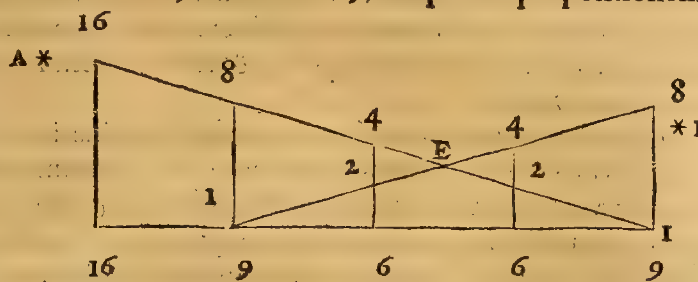
Præterea, ſi in centro ſphæræ luminoſæ præcipuum lumen fulget, proptereà *quòd illuc perpendiculares radij confluunt*, idem in centro circuli luminoſi eueniet, cùm in hoc eadem ſit cauſa. At experientia docet, ſi plurimæ lucernæ in amplum circulum diſponantur,

A tur, minimum lumen in centro eſſe, indeque verſus ambitum ſemper maius. Igitur & in centro ſphæræ luminoſæ minimum lumen exiſtere oportet; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

Si verò inæqualia ſint ipſa luminoſa, minimum lumen infirmiori luminari propinquius erit.

B VELVTI ſi luminare A ſit vt 16, B verò vt 8, erit per 8. propoſitionem huius libri luminis ex A effuſi vniforme decrementũ, quod per æqualia ſpatia diſtenditur his numeris expreſſum 16, 8, 4, 2, 1; luminis verò ex B decrementum per æqualia item ſpatia procedet his numeris 8, 4, 2, 1; vtriuſque autem luminis ſummæ ſi in vnum colligantur, quemadmodum in ſingulis ſpatiis ſibi mutuò reſpondent, prouenient ſummarij



C numeri 16, 9, 6, 6, 9. At quoniam per 30. huius, lumen quod inter vtrumque luminare interiacet, ab extremis ad certum quemdam terminum perpetuò decreſcit, ſuntq; luminare B, & lumen 8, quod proximè à luminari A excitatur, inter ſe æqualia; perſpicuum eſt ſummum decrementum, ſeu minimum lumen, inter hæc locum exactè medium ſibi vindicare, vtputa in E per præcedentem propoſitionem. Ex quo facilè patet propoſiti veritas. Nam longitudo A E longitudinem E B vno interuallo excedit; quocircà breuior eſt diſtantia minimi luminis E à luminari B, quàm à luminari A: eſt autem B ipſo A minus ex hypotheſi: igitur ſi inæqualia fuerint ipſa luminoſa, minimum lumen, quod ex vtriuſque occurſu conflatur, infirmiori luminari propinquius erit; quod demonſtraſſe oportuit.

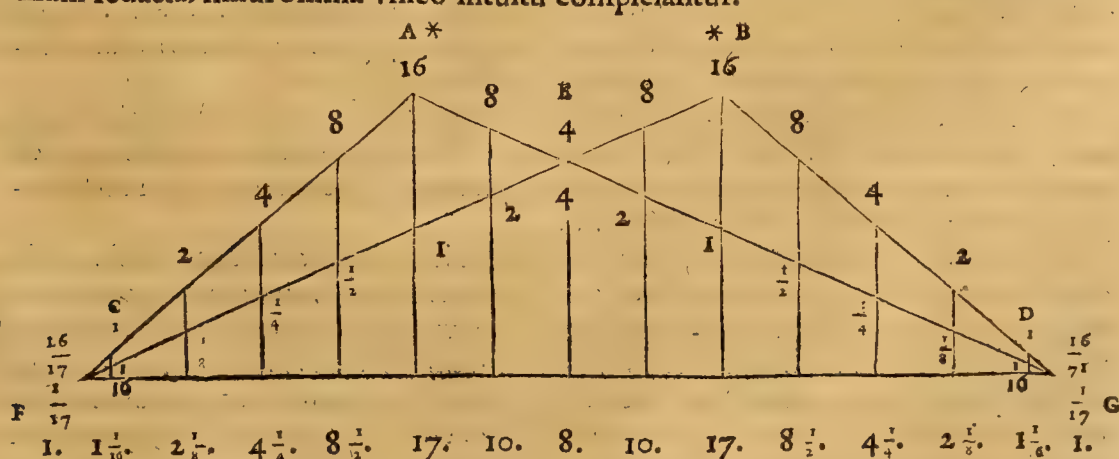
D

PROPOSITIO XXXIII. PROBLEMA.

Propoſitum ſit occurrentium luminum proportiones numeris explicare.

QVEMADMODVM ſuprà propoſit. 26. concurrentium luminum vniforme decrementum propriis numeris expreſſum, legentium oculis ſpectandum dedimus; ſimili modo in præſenti propoſitum ſit, proportiones occurrentium luminum accommodatis numeris exhibere: vt quæ hactenus fusè explicata ſunt, hîc velut in compendium breuemque ſum-

E mam redacta, ſimul omnia vnico intuitu conſpiciantur.



Duo itaque exponantur luminaria A & B inter ſe æqualia, vtrumque vt 16, ſitque A C ſemidiametrus actiuitatis luminaris A; B D verò ſemidiametrus luminaris B: deinde vtriuſque luminaris actio ex vtraque parte producatur numeris continuè proportionalibus, qui per medietates incedant, iuxta propoſitionem 8. quouſque ad partes F & G

 duorum

duorum ſimul luminum ſummaria in minimum naturale definiantur per 15. propoſit. A
libri huius: tum ſummæ ex luminum compoſitione ſingulis ſpatiis ſubſcribantur, quæ
quidem partim occurſum indicabunt, qui inter A & B intercidit; partim concurſum,
qui fit ab A verſus F, & à B verſus G, vt in definitionibus ad propoſitionem 16. eſt ex-
plicatum. Sic itaque ſe habebit luminum profuſio, ſiue per concurſum, ſiue per occur-
ſum, in qua ea omnia quæ hactenus ſparſim ſunt demonſtrata, ſimul congeſta in-
tueri licebit.

Primò namque apparet ſingulorum luminarium actiones ex mutuo concurſu vel
occurſu nec ſegniores fieri, nec vegetiores; ſed eumdem prorſus effectum in ſingulis in-
teruallis à ſingulis luminaribus produci, quem ſuapte natura ac vi præſtare ſunt apta, & B
quem proferrent ſeorſum expoſita, & ſolitaria actione; vt propoſitione 20. & 27. fuſiùs
eſt pertractatum.

Deinde animaduertere licet vtriuſque luminaris A & B actionem ex vtraque parte
longiùs prouehi ex alterius conſortio, quàm ſi vnumquodque per ſe ageret, vt propoſi-
tione 22. & 29. atque ex ea quidem parte, qua vnum alteri occurrit lumini, multò lon-
giùs, quàm ex ea qua cum altero congreditur. Exempli cauſa, luminare A (idem verò
iudicium eſto de B) proportionalibus numeris lumen effundens, terminum propriæ
actiuitatis habet C, vbi minimum naturale progignit vt 1. At cùm eodem loci luminare
B, propter concurſum proferat $\frac{1}{16}$ eum ſcilicet numerum, qui continuata proportione per
octo ſpatia ordine ſubſequitur, fit vt in C lumen ex A nondum deficiat: ſiquidem ſum- C
ma totius luminis in C ſuperat minimum naturale parte vna decima ſexta. Igitur parte
aliqua ſpatij G F, quæ vnum æqualium ſpatiorum non exæquet, longiùs prouehetur, eò
ſcilicet vſque vbi lumen quod vt 1 eſſe dicimus producat $\frac{16}{17}$, lumen verò quod vt $\frac{1}{16}$
proferat $\frac{1}{17}$. At enim hi numeri $\frac{16}{17}$ & $\frac{1}{17}$ in vnum compoſiti minimum naturale exæ-
quant, & eam inter ſe rationem habent, quam 16 ad 1, quales ipſos eſſe oportet, cùm ij
qui in A, ac ceteris item interuallis inter A & C interiectis exiſtunt, eamdem proportio-
nem habeant.

Nunc quòd idem luminare A multò longiùs actionem ſuam protendat verſus B, quà
alteri lumini occurrit, quàm verſus C, ex eo manifeſtè probatur, quòd verſus B concurſu
ſimul & occurſu alterius luminis ipſius actio promoueatur; illic verò ſolo concurſu. D
Verum oſtendi id ipſum poteſt in deſcripto ſchemate: nam cùm quatuor interuallis
diſtet B ab A, vbi A propria facultate producit vnum, ſcilicet minimum naturale, ibi B
primùm agere incipit; cumque in D eius actio peruenerit, nondum finem agendi faciet,
ſed tantumdem progredietur vlteriùs verſus G, quantum actio luminaris A ex C pro-
greſſa fuit in F; ſic vt æquale futurum ſit ſpatium D G ipſi C F: at diſtantia A D maior eſt
quàm A C: igitur A G quàm A F maior erit. Quare longiùs protendetur actio luminaris
A verſus B, quà ipſi occurrit lumen ex B, quàm verſus C; quod oſtendiſſe oportuit.

Prætereà videre eſt ab A ad C, & à B ad D, quibus ſpatijs lumina vnà congrediuntur,
per ſingula ſpatia compoſitum lumen per medietates decreſcere. Quoniam enim in
conſtructione ſchematis ex B in D alterum lumen per medietates progreditur his nu- E
meris 16. 8. 4. 2. 1. alterum verò etiam per medietates his numeris 1. $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{4}$. $\frac{1}{8}$. $\frac{1}{16}$. fit per
18. quinti Euclidis, vt & eorumdem ſummæ, hoc eſt compoſiti ex ijs numeris, qui in ſin-
gulis ſpatijs reperiuntur, eadem proportione continuò decreſcant.

Rurſus vides vtriuſque luminaris actionem ad finem ſphæræ actiuitatis alterius perti-
nere, vt propoſitione 25. diximus. Eouſque enim ambo vnà procedunt, quoad lumen ex
vtriuſque actione conflatum minimum naturale exæquet. Hic autem finem natura im-
ponit, vt propoſitione 15. eſt demonſtratum.

Demum, quod caput eſt, patet lumen ab vtroque luminari inter A & B diffuſum inde
ab ipſis luminaribus ad medium vſque E perpetuo decremento minui, quod propoſitio-
ne 30. oſtendimus; eſſeque minimum lumen inter vtrumq; luminare exactè medium, F
vt propoſitione 31. In A namque & B ſummaria luminum ſunt vt 17, atque in proximis
deinde ſpatijs vt 10, in medio verò E vt 8. Sic igitur in propoſita numerorum ſerie ea
omnia cernuntur, quæ de luminum concurſu & occurſu diſputari poſſunt, quæ ſagaci
Lectori proprio ſtudio atque induſtria perquirenda relinquimus.

Porrò ſi inæqualia ſint ipſa luminoſa, nihil ab hac diſcrepabit numerorum conſtitu-
tio; modus autem eos in ordinem redigendi, & quæ circa ipſos verſantur explicandi,
tum ex hac deſcriptione, tum ex ijs quæ propoſitione 26. propoſuimus, deſumi poterit.
Itaque de his ſatis: nunc ad luminis illapſum gradum faciamus.

A

DE LVMINIS ILLAPSV.

PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

Lumen ad opacum corpus appulſum, non fit per ſe intenſius.

B ERA fuit quorumdam Philoſophorum opinio, vt dicerent lumen obiectu corporis opaci prohibitum illuſtrius fieri, ſeu, vt loquuntur ipſi, impeditum ab extenſione lumen conferre ſe ad intenſionem, quaſi compenſando in proprio ſubiecto, quod in alienum transfundere non potuit: eiuſque rei cauſam in antiperiſtaſin retulerunt, cuius etiam vi ſubterranea loca æſtate frigidiora, hieme verò calidiora euadunt.

At priùs huius ſententiæ originem inſpiciamus quàm eam confutemus. Quando lumen per diaphanum corpus tranſlabitur, nec vlla inde recta profluentia ad adſpectum noſtrum porrigitur, fit, vt in diaphano nullum lumen conſpicuum fit: prohibitum verò corpore opaco terminatur, indeque ad nos reflectitur, quo ipſum opacum corpus videatur tamquam nitore quodam, quà luminoſum ſpectat perfuſum. Hinc igitur arbitrati C illi ſunt lumen corpore opaco prohibitum, velut aduerſus obſiſtentem vim conualeſcere, fierique intenſius.

Verùm cùm nihil lumini aduerſetur quod ei interitum machinari aliquando poſſit, non intendetur lumen ipſius occurſu, velut contrarij circumſtantia, quam Antiperiſtaſin dicunt; fatendum tamen eſt, radijs ab opaco corpore repercuſſis, vicinum medium excellentiori gradu inclareſcere. Quod namque proximo deinceps medio impertiri debuerat, obſiſtente opaco, in ſe reciprocando ſibi ipſi impendit; ſicque ex accidenti, non verò per ſe prohibitum ab vlteriore progreſſu lumen intenditur.

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

D *Quatuor de cauſis obuia quæque corpora impenſius illuſtrantur, vel propter lucidi magnitudinem, vel ob propinquitatem, vel propter fulgoris excellentiam, vel propter directum radiorum incurſum.*

PRÆNOTANDVM hoc loco eſt, cùm ab hiſce modis vberiorem illuminationem prouenire dicimus, cetera paria eſſe oportere. Fieri namque poteſt, vt maius luminare propter luminis imbecillitatem ſegniùs agat, vti etiam ſi remotiùs exiſtat. Eodem modo interdum fit, vt quod procul ſi-
E tum eſt, longiùs actionem producat, ſi aut grande ſit, aut exquiſito nitore fulgeat. Item contingit ſubinde id quod obſcuriùs lucet, ſi aut propè ſit, aut magnũ, rem obiectam illuſtriorem reddere. Denique quod remotum eſt, ſubinde plus luminis recipit quàm quòd propinquum, etiam ab obſcuriori luminari, ſi directò in id radij procidāt: quocircà iure vti cetera paria ſint depoſcimus. Iam verò ſingulas huius propoſitionis partes ordine explicemus.

Quòd ad inſigniorem illuſtrationem plurimùm conducat lucentis corporis magnitudo, ſecunda hypotheſis huius libri apertè conuincit. Vbi namque vberior eſt luminis profuſio, illic amplior eſt obiecti corporis illuſtratio: at à maiore luminari maior radiorum affluentia ſubminiſtratur: igitur luminare maius impenſiùs rem propoſitam illu-
F minat. Aſſumptio probatur, quia maius luminare plures partes habet, à quibus cùm ſinguli radij procidant per primam propoſ. huius libri; conſequens eſt, vt maior prouentus luminis à maiore luminari obueniat, ac proinde & maior illuminationis effectus; quod primò oſtendendum erat.

Deinde quòd & propinquitas non parum ad hanc rem faciat, ex quinta propoſitione huius libri demonſtratur. Cùm enim longiùs effuſum lumen ſenſim langueſcat, quò propinquius illud erit ſuæ origini, eò erit excellentius, ac propterea rem quoque propiùs adductam vberiùs perfundet, impenſiuſque illuſtrabit.

Tum & ab exquiſitiore fulgore nobiliorem effectum emanare ex ipſa cauſæ eſſentia,

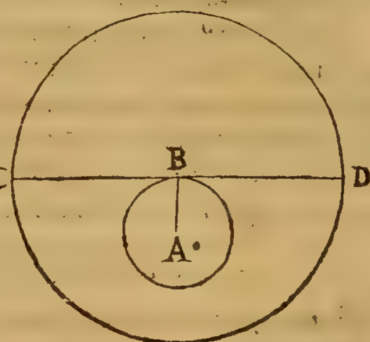
iiſque quæ ſæpè hactenus ſunt repetita, facilè poteſt demonſtrari. Etenim effectus omnis A
cauſæ naturam ingeniumque æmulatur, tantumque accipit, quantum illa conferre ſuapte vi poteſt: at lumen intenſius ipſum quoque eſt efficacius: igitur quod luminis apprimè eſt particeps, exquiſitiùs ea quæ obijciuntur illuminat; quod tertiò erat demonſtrandum.

Denique, quòd directa radiorum procidentia efficaciùs res obiectas illuſtret, quàm obliqua, ex ſecunda hypotheſi huius libri manifeſtè patet. Nam ſi propiùs ad normā accedit radiorum illapſus, clariùs id quod obiecto corpore ſuſcipitur lumen enitet, quod ſanè nemo inficiabitur, qui intelligat radiorum extremitates, quibus obiectum corpus attingitur, tum minimo à ſe ſpatio diſſidere, cùm ad normam exactè incidunt, tum verò B
maximo, cùm angulos faciunt quàm maximè obliquos. id quod experimento etiam facilè addiſces, ſi lucernæ obijcias fragmentum chartæ, nunc directè, nunc obliquè: perſpicies enim chartam longè clariùs directo radiorum illapſu illuſtrari, quàm obliquo.

PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

A puncto ſphæræ luminoſæ medius dumtaxat virtutis orbis illuſtratur.

Esto lucida ſphæra A, eiuſque punctum B radios de ſe profundens B C C
& B D, qui ſphæram quidem in B contingant, minimè autem ſecent: hos dico radios rectā lineam efficere. Ducta enim ex ſphæræ luminoſæ centro A ad B recta quadam linea A B, conſtat per 18. tertij Euclidis hanc vtrique B C & B D perpendicularem eſſe. Quare æquales ſunt anguli A B C & A B D, vtpote recti. Ac proinde recta erit C B D linea per 14. primi Euclidis: inter hanc igitur & ſphęrę nitentis ambitum altera recta linea non cadet per 16. tertij Euclidis. Quapropter B C & B D extremi ſunt radij, qui à puncto B lucentis ſphęræ porriguntur. D



Quòd ſi ergo centro B, interuallo autem B C vel B D ſphæra actiuitatis deſcripta intelligatur, erit C D eius dimetiens, planumque per C D actum ſphæram bipartitò diuidet per 6. primi Sphęricorum Theodoſij. Itaque quod demonſtraſſe oportuit, à puncto ſphęræ luminoſæ medius dumtaxat virtutis orbis illuſtratur.

Porrò nomine puncti luminoſi non intelligimus hoc loco indiuiduum omnino ſignum, quod ſola mens aſſequitur; verùm ſenſibile quiddam perexiguum, quod Philoſophi quidam indiuiſibile phyſicum appellant, alij minimum naturale. Illud ſiquidem vti nullam habet extenſionem, ita nec qualitatem aliquam corpoream ſuſcipere, nec ad minimum interuallum actionem effundere poteſt. Quod quia in ſequenti ſermone ſæpè E
intelligendum occurret, ſemel præmonuiſſe ſufficiat.

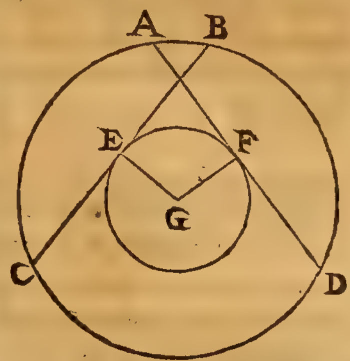
PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

Quæ à luminoſo æqualiter diſtant, ea pari illuſtrantur vigore, propinquiora vberiùs, remotiora parciùs.

Nam quia per quintam propoſitionem huius libri lumen à corpore luminoſo longè lateq; diffuſum continuo decremento minuitur, ſic vt in æquali diſtantia æquale lumen exiſtat, in propinquiori maius, & in remotiore mi- F
nus; conſequens omnino eſt, vt ea quæ lucido corpori ſunt viciniora, inſigniori lumine perfundantur; obſcuriore verò, quæ ſunt remotiora; æquali autem, quæ pari interuallo à prima origine, ſeu ſphęræ centro diſtant. Nam æquè intenſa lumina æquali vigore, pariq; gradu obiecta illuſtrant: at lumē intenſius maiore pollens virtute clariora reddit obiecta, obſcuriora verò id quod tenuius eſt atque infirmius. Ceterùm, quod non ſemel monuimus, paria eſſe oportet reliqua omnia quæ circūſtant.

Quod de puncto luminoſo eſt dictum, ſimili, at proprio quodam pacto de ſphæroide luminoſo eſt intelligendum. Hoc enim ſi in medio ſphæræ luminoſæ amplioris conſtituatur,

A tuatur, eius cauam ſuperficiem æqualiter vndique illuminabit. Eſto namque ſphæroides
luminoſum E F, cuius centrum G; quódque circumſtat
opacum corpus eſto C A B D orbi lucido parallelum, atq;
ex eodem centro G decircinatum: dico à ſingulis punctis
corporis luminoſi æquales partes opaci æquali lumine
perfundi. Sint enim in ſuperficie luminaris accepta quæ-
cumque puncta E & F, per quæ rectè agantur tangentes
A D & B C, per 17. tertij Euclidis: atque ad loca contá-
ctuum E & F, ex centro G rectè educantur G E & G F, quæ
B per 18. tertij Euclidis ipſis A D & B C perpendiculares
erunt. Quamobrem A D & B C, æqualiter à centro diſta-
bunt, per 4. definitionem tertij Euclidis; ſiquidem G E



& G F, æquales ſunt inter ſeſe per circuli definitionem. Igitur & ipſæ A D & B C, inter ſe
æquales erunt per 14. tertij Euclidis, quæ proinde æquales peripherias de maiore circu-
lo C A B D auferent per 28. tertij Euclidis. Ex quo tandem id quod propoſitum fuit
apertè concluditur. Nam per tertiam tertij Euclidis æquales ſunt inter ſe radij E B & E C,
ac eodem modò F A & F D, inter ſe æquales. Cùm verò tota A D, toti B C oſtenſa iam ſit
æqualis, erunt & E B & E C ipſis F A & F D, ſingulæ ſingulis æquales. Igitur qui ab vno-
quoque puncto ſphæroidis luminoſi in cauam ſuperficiem opaci corporis procidunt ra-
C dij, ſunt inter ſe æquales: quare & lumina vndequaque diffuſa ipſam C A B D ſuperfi-
ciem ex æquo perfundunt; quod erat probandum.

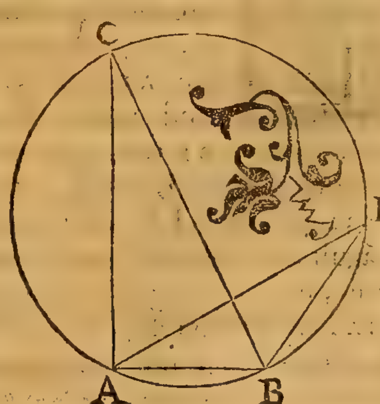
PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

Poſsibile eſt opacum corpus ex inæquali diſtantia ſigni luminoſi radiis ex æquo perfundi.

CONSTAT ex 35. propoſitione huius libri, impenſius lumen in obiecto
opaco poſſe & ex propinquitate luminaris, & ex directa procidentia ra-
diorum prouenire. Itaque nil vetat quin id quod luminis radios directò
D ſuſcipit, tametſi longiùs abſit, æquè tamen illuſtretur; ac id quod propiùs
eſt, ſi in id radij obliquioribus angulis procidant. Nam quod minùs præ-
ſtat luminaris diſtantia, id ſupplet directus radiorum illapſus; & quod confert propinqui-
tas luminaris, id minuit corporis illuſtrati obliquitas. Ergo in vtraque conſtitutione,
quoniam pares inter ſe cauſæ decertant, par ſit vtrimque pugnæ euentus neceſſe eſt.

Porrò locum, in quo hæc æqualitas ſuſcepti luminis contingit, circulo deſignat
Franciſcus Maurolycus in Photiſmis recèns in lu-
cem editis, theoremate quinto, in hunc modum:

Eſto id quod illuſtratur A B, C verò locus vnde
ſignum luminoſum radios promittit: circa C A B cir-
E culus deſcribatur per 5. propoſitionem quarti Eucli-
dis, in cuius peripheria ſumatur alius locus D, ipſi A B
quàm C propinquior: ait Maurolycus ex D & C obie-
ctum A B radiis ex æquo perfundi, quòd ſcilicet
per 21. tertij Euclidis æquales ſint C & D anguli, vt-
pote ſegmento eodem comprehenſi; ideoque in eis
par denſitas radiorum, ad eamdem A B quæ vtrique
ſubtenditur baſin.



PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

F *Radioſum ſignum in centro, vel peripheria ſphæræ conſtitutum, totam cauam ſuperficiem æquali nitore perfundit.*

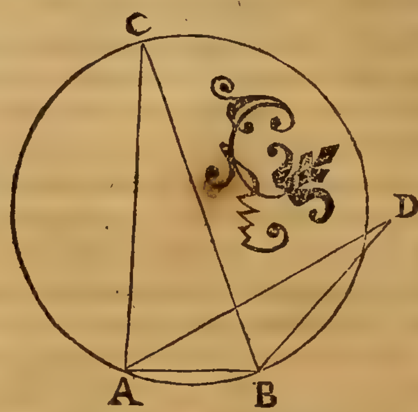
HOC idem proximè citatus Maurolycus theoremate 7. ex eo demonſtrat,
quòd per vltimam ſexti Euclidis in circulo anguli inter ſe eam rationem
habeant, quam peripheriæ quibus inſiſtunt, ſiue ad centrum, ſiue ad cir-
cumferentiam anguli ſint conſtituti. Ergo, inquit, æquè denſi radij à cen-
tro vel ſigno quopiam circularis perimetri, ad omnem partem cauæ peri-
pheriæ incidunt. Quod verò in circulo, id quoque in ſphæra locum habet. nam omni-
bus

bus quotquot per ſignum radioſum ducuntur, circulis id euenit, vt ex æquo lumen participent. Igitur quandoquidem ſphæra ex circuli ductu circum immotum axem conflectur, & toti ſphæræ commune hoc erit, vt à radiante ſigno, in caua parte centróve conſtituto, vniuerſa interior ſuperficies æquali nitore perfundatur; quod erat propoſitum. A

PROPOSITIO XL. THEOREMA.

Fieri & id poteſt, vt radioſum punctum è propinquiori loco rem obiectam minùs illuminet, quàm è remotiori. B

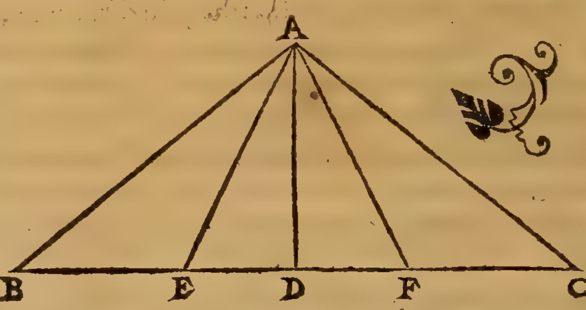
SIGNVM luminoſum C, vt ſuprà, ſubiectum opacum corpus A B irradiet. Circa tria verò hęc puncta A, B, & C, circulus deſcribatur per 5. propoſitionem quarti Euclidis: extra circuli verò ambitum locus alius ſignetur D, opaco A B propinquior quàm C: ait Maurolycus theoremate 4. è loco D viciniore minùs, quàm ex C remotiori obiectum A B illuſtrari, quòd angulus A D B angulo A C B ſit minor, vt ex 21. prop. tertij libri Euclidis facilè colligi poteſt: ſiquidem ſi ad alterum punctorum quibus A D & B D circulum interſecant ſuper communi baſi A B triangulum conſtituatur, erit huius ad verticem angulus angulo A D B maior per 21. primi Euclidis; at æqualis eſt ille ipſi A C B angulo: igitur A D B angulus angulo A C B eſt minor; atque idcircò ex D quàm ex C minùs conferti radij procidant, minorque luminis affluentia in obiectum opacum corpus ſuſcipiatur. C



PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Opacum planum à puncto lucido illic apprimè illuſtratur, vbi radius ad normam incidit; hinc verò quò longiùs abducuntur eò ſemper obſcuriùs. D

ESTO punctum luminoſum A, ex quo in planum opacum B C radij quotcumque procidant A B, A C, A E, A F & A D, ſitque A D ipſi B C perpendicularis. Erit igitur angulus A D E rectus per 10. definitionem primi Euclidis: cumque per 32. primi Euclidis, cuiuſcumque triãguli tres anguli duobus rectis ſint pares, erit in triangulo A E D angulus A D E duobus reliquis A E D & E A D æqualis, ac proinde vtrolibet illorum maior. Quare per 19. primi Euclidis, radius A E radio A D maior erit. Rurſus cùm angulus A E B æqualis ſit duobus angulis A D E & E A D, internis ſcilicet, & oppoſitis trianguli A D E, per 16. primi Euclidis, ſitque A D E rectus, erit A E B recto maior, ideoque & maximus trianguli A E B. Quocircà qui ei ſubtenditur radius A B, maximum latus trianguli A E B claudet, eritque proinde radio A E maior per eamdem 19. primi Euclidis. Atque ita deinceps, quò remotiores erunt à perpendiculari A D radij, eò ſemper longiores eſſe conuincentur. Itaque per 37. ſuperiorem propoſitionem planum opacum B C à puncto lucido A ad partem D maximè illuſtratur, vbi perpendicularis radius A D omnium breuiſſimus incidit: deinde verò ad ceteras partes tantò vberiùs, quantò fuerint perpendiculari viciniores, ad quas ſcilicet radij breuiores attingunt: tum denique omnium minimè ad remotiſſimas, quę longiſſimos radios excipiunt; quod erat enucleandum. Accedit huic rationi quæ ex prolixitate radiorum deſumpta eſt, obliquus etiam remotiorum radiorum illapſus, quo obiectum minùs illuſtrari contingit, vt propoſit. 35. docuimus. E F

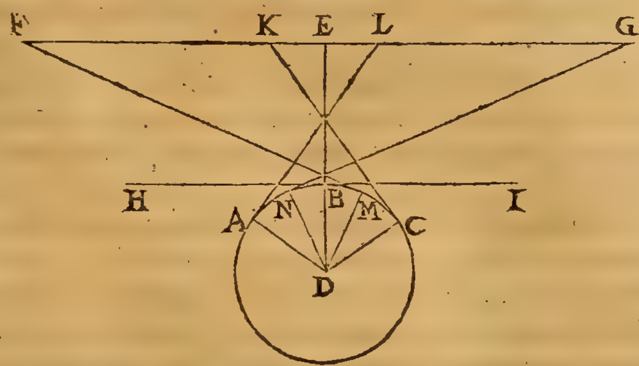


A ## PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Sit lucida ſphæræ portio hemiſphærio minor, è cuius medio perpendicularis excitetur: dico circa hanc præcipuum lumen exiſtere, inde verò ſemper minus.

ESTO ſphæra cuius centrum D, parſque luminoſa A B C, hemiſphærio minor, per cuius me-

B dium B ex centro D recta agatur D E: ſit item opacum corpus ita oppoſitum, vt D E ipſi ſit perpendicularis per 11. primi Euclidis: deinde ducatur H I per 17. tertij Euclidis, quæ ſphæram contingat in B: eodemque modo contingentes ducantur A L, C K, N G, & M F, quæ omnes per 18. libri



C tertij Euclidis perpendiculares erunt ſemidiametris A D, C D, N D, & M D, qui à contactibus ad centrum G deſtinantur.

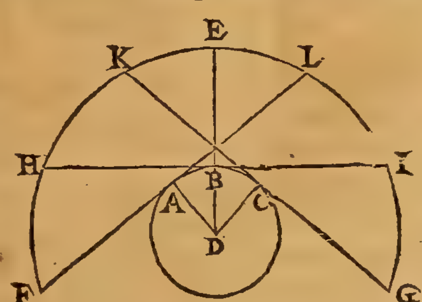
Dico igitur partem K L omnium impenſiſſimè illuminari, quòd omnium punctorum A, N, B, M, C radios excipiat: minùs verò illuſtrari partes F K & L G, à perpendiculari D E remotiores, quòd quatuor tantùm punctorum, N, B, M & C, radij eò pertingant: ſiquidem ex A nequit radius vltra L verſus G protendi, per 16. tertij Euclidis, quòd A L ſemidiametro A D ſit perpendicularis per 18. tertij Euclidis: ſic neque ex C vltra K radius educi poteſt verſus F. Igitur partes perpendiculari D E viciniores magis, ceteræ verò quò remotiores, eò minùs illuſtrantur; quod erat demonſtrandum.

At quoniam in præſenti conſtructione non ob hanc ſolam cauſam contingit par-

D tes E K & E L magis colluſtrari, quàm partes K F & L G, per 2. hypotheſin, quòd hæ pauciores luminis radios excipiant; verùm etiam quia à luminoſo corpore longiùs abducuntur, vt propoſitione 37. eſt explicatum: nam parcior illuminatio tum à paucitate radiorum, tum à cauſæ imbecillitate prouenit, vt propoſitione 35. docuimus: idcircò fit vt partes lineæ F G ab E ad extremitates vſque maiorem in modum minuantur ob plurium cauſarum concurſum.

Eapropter lubet huius theorematis veritatem etiam in opaco corpore, quod à luminoſo æquidiſtet, oſtendere. Sit enim corpus luminoſum A B C portio ſphæræ cuius centrum D: opacum verò corpus æquidiſtans, hoc eſt ex eodem

E centro deſcriptum ſit F E G, in cuius ſinum lumen recipitur: diuiſo primùm arcu A B C bifariàm in B, è centro recta per B educatur D E: deinde per 17. tertij Euclidis ducatur H I contingens corpus luminoſum in B: tum ex A & C, rectæ excitentur A L & C K, ſemidiametris A D & C D perpendiculares



per 11. primi Euclidis, quæ vtrimque productæ corpus opacum duobus in locis attingant; hæc nempe in K & G, illa verò in F & L.

His ita conſtructis, manifeſtum eſſe aio partem K L omnium maximè illuminari, quòd trium punctorum A, B, & C radios excipiat; minùs verò illuſtrari K H & L I, quòd

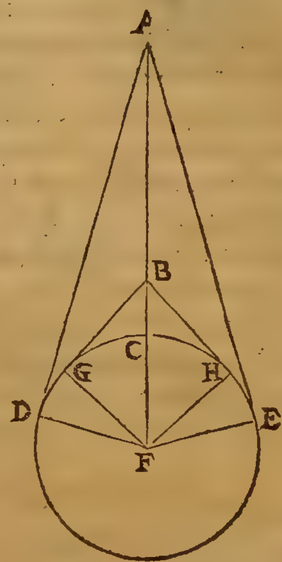
F duorum dumtaxat punctorum radij eò pertingant; K H quidem à punctis A & B, L I verò à punctis B & C: ſiquidem à puncto C nullum lumen in partem K H incidit, ſed in punctum K ſolum per 16. tertij Euclid. Ac ſimiliter à puncto A nullum lumen in partem L I deriuatur, cùm vltra L lumen ex A verſus I non progrediatur per eamdem 16. tertij Euclidis. Omnium denique minimè illuminantur H F & I G, quòd vnius tantùm puncti radio perfundantur: nempe pars H F radio puncti A: I G verò radio puncti C. Itaque partes radio perpendiculari viciniores magis, ceteræ verò tantò minùs illuſtrantur, quantò fuerint remotiores; quod erat demonſtrandum.

PRO-

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA. A

A ſphæra luminoſa ad externum ſignum remotius plures radij attingunt, quàm ad propinquius.

SIT punctum A longiùs à ſphæra lucida D C E diſſitum quàm punctum B: dico punctum A à maiore parte ſphæræ lumen recipere quàm punctum B. A ſphæra namque ad ſignum A radij procidant D A & E A, qui ſphæram contingant in D & E: & à centro F ad puncta contactuum D & E rectæ educantur F D & F E, quæ per 18. tertij Euclidis ad contingentes D A & E A perpendiculares erunt: eodemque modo ad B radij proſiliant contingentes ſphæram in G & H, atque ad hos quoque rectæ ex centro applicentur F G & F H; quæ etiam ad tangentes radios G B & H B perpendiculares erunt per eamdem 18. tertij Euclidis. B

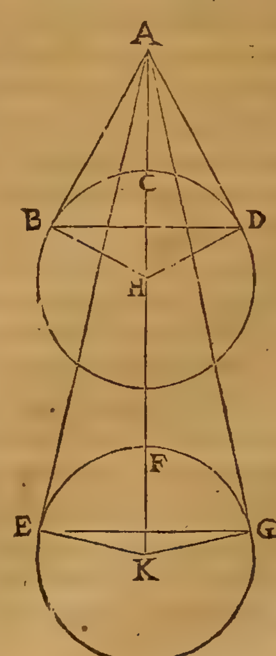


His ita conſtitutis, dico ſphæræ lucidæ portionem D C E, quæ punctū A illuſtrat, maiorem eſſe portione G C H, à qua punctum B illuminatur, quod in hunc modum probatur: Angulus A D F rectus eſt; oſtenſum eſt enim F D ipſi A D perpendicularem eſſe per 18. tertij Euclidis, eamdemque ob cauſam rectus eſt & B G F angulus: eſt verò latus G F lateri D F æquale, per circuli definitionem: ſunt enim eiuſdem circuli ſemidiametri. C Igitur ſi linea F G lineæ F D, & angulus F G C angulo F D A ſuperponi intelligatur, exactè ſibi mutuò congruent: quare linea quoque G B in lineam D A incidet. Ponatur ergo mente D I ad punctum D ipſi G B æqualis per 2. primi Euclidis, erit quoque F I æqualis ipſi F B per 4. primi Euclidis: quoniam D I æqualis eſt ipſi G B, & F D ipſi F G æqualis, anguluſque F D I angulo F G B æquis lateribus comprehenſo æqualis. Quare reliquum latus F I, reliquo lateri F B, ac totum triangulum F D I toti triangulo F G B æquale erit per eamdem 4. primi Euclidis. At maior eſt angulus D F A angulo D F I, nempe totus ſua parte. Igitur & angulo G F B, idem angulus D D F A maior erit per communem notionem. Cùm itaque angulus D F A angulo G F B ſit maior, erit & arcus D C, cui ille inſiſtit, arcu G C maior per 33. ſexti Euclidis, & per ſcholium Clauij ad 27. tertij Euclidis; quod erat demonſtrandum.

Hinc porrò non ſequitur punctum A magis illuminari quàm punctum B. quod enim puncto A confert multitudo radiorum à maiore parte luminoſi promiſſa, hoc puncto B pręſtat luminis excellentia ex propinquitate orta, vt ex 35. propoſ. huius manifeſtè patet.

PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Externum ſignum luminoſum maiorem partem ſphæræ remotioris irradiat, quàm propinquioris. E



ESTO namque externum ſignum luminoſum A, cui ſphæra B C D propinquior ſit quàm ſphæra E F G: ab A verò radij procidāt luminoſi A B, A D, ſphæram B C D tangentes in B & D, radij item A E & A G ſphæram E F G contingant in E & G: erunt igitur B C D & E F G portiones ſphærarum, quas ſignum illuſtre A ſuo fulgore irradiat per 80. propoſitionem libri quarti.

Dico verò partem E F G remotioris ſphęræ maiorem eſſe parte B C D propinquioris. F Namque ſphæræ ita diſponantur, vt ab A per vtriuſque ſphæræ centrum recta extendi poſſit A H K: à centris autem ad loca contactuum rectæ educantur, quæ tangentibus perpendiculares erunt per 18. tertij Euclidis: quare recti erunt anguli A B H & A E K, triangulaque ipſa rectangula; in quibus ęquale quidem eſt latus H B lateri K E per circuli definitionem: at eorum qui rectis angulis ſubtenduntur, maius eſt A K quàm A H ex ſuppoſitione: maiorem igitur per 8. quinti Eucl. rationem habebit A K ad K E, quàm A H ad H B: quamobrem per 14. lemma libri quarti maior eſt angulus E K A quam

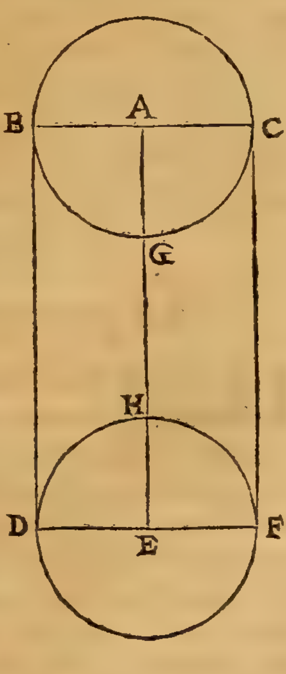
A B H A angulus: ſed angulo B H A æqualis eſt angulus D H A per 4. primi Euclidis, quòd ſcilicet circa æquales angulos rectos A B H & A D H æqualia conſiſtant latera, H B ipſi H D per circuli definitionem, A B verò ipſi A D per 5. lemma huius libri: eodem verò modo æqualis eſt angulus G K A angulo E K A: itaque trianguli E G K angulus E K G maior eſt trianguli B D H angulo B H D: ſiquidem inæqualium duplicia ſunt inæqualia per communem notionem. Igitur duo reliqui anguli trianguli E G K, duobus reliquis trianguli B D H angulis ſunt minores. cùm enim vnius trianguli tres anguli tribus alterius ſint pares per 32. primi Euclidis, ſi ab æqualibus inæquales detrahantur, anguli relinquentur inæquales. igitur duo anguli K E G & K G E, duobus H B D & H D B ſunt mi-
B nores. Eſt verò K G E ipſi K E G, & H D B ipſi H B D æqualis per quintam primi Euclidis: erunt itaque & horum dimidij inæquales, hoc eſt angulus K E G angulo H B D minor. Hi ergo ſi ab æqualibus rectis detrahantur, relinquetur angulus A E G angulo A B D maior, per communem notionem. Ex quo tandem colligitur per 32. tertij Euclidis, angulum in ſegmento E F G minorem eſſe illo qui ſegmento B C D inſcribitur: ac proinde ſegmentum E F G ſegmento B C D eſt maius per 31. tertij Euclidis; quod erat demonſtrandum.

Huic etiam veritati patrocinatur vltima propoſitio ſexti libri Euclidis, qua oſtenduntur æqualium circulorum peripheriæ eam inter ſe rationem habere, quam anguli ad centrum conſtituti. quoniam ergo oſtenſus iam eſt angulus E K G angulo B H D maior,
C erit & peripheria E F G ipsâ B C D maior.

PROPOSITIO XLV. THEOREMA.

Si ſphæra luminoſa ſphæræ opacæ æqualis fuerit, media pars opacæ à media luminoſa colluſtrabitur.

HÆC & ſequentes duæ propoſitiones ex Ariſtarcho Samio depromptæ ſunt, libro De magnitudinibus & interuallis ſolis & lunæ: ſunt verò & ad
D lunæ illuſtrationem, & ad defectiones vtriuſque aſtri, & ad vmbram terræ, aliaque eius generis phænomena explicanda, apprime vtiles. Hæc enim quæ imperitum vulgus ſummopere admirari ſolet, quo pacto fieri contingat, ex his velut propriis ex cauſis primiſque principiis nullo negotio demonſtrari poterit.



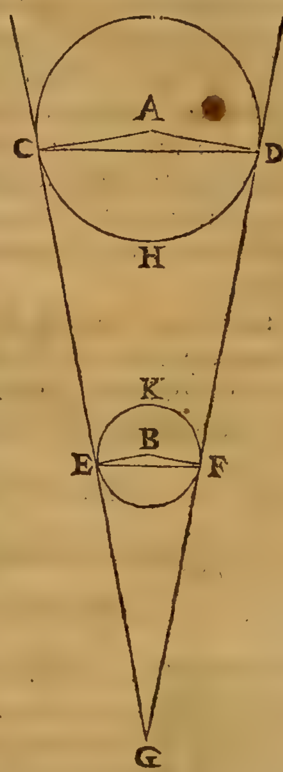
Propoſitio autem ita poteſt demonſtrari: Eſto luminoſum corpus ſphæricum A, corpus verò opacum E item ſphæricum, ac luminoſo æquale; per quorũ centra A & E dimetientes agantur B C & D F ei quę centra connectit A E perpendiculares per 11. primi Euclidis; quæ æquales erunt, quòd ſphæræ ſupponantur
E æquales; ac proinde erunt & quæ à centro A B, A C, E D, E F, item A G & E H inter ſe æquales. Igitur & dimidiæ ſphæræ B G C & D H F inter ſe æquales erunt per 7. Euclidis axioma. At ſi ab extremitatibus B & C radij porrigantur, qui ſphæram opacam E contactu amplectantur, aio hos in D & F opacum corpus attingere. nam cùm B C & D F orthogonales conſtitutæ ſint ipſi A E, erunt anguli, quos A E in B C & D F incidens facit, omnes recti per 13. primi Euclidis. Quare parallelæ erunt ipſæ B C & D F per 28. primi Euclidis, ac proinde & quæ has connectunt B D & C F
F parallelæ inter ſe erunt per 33. primi Euclidis: cumque anguli B D E & C F E recti oſtendi poſſint, opitulante 18. tertij Euclidis, erunt & anguli D B A & F C A recti per 29. primi Euclidis. ex quo tandem efficitur rectas B D & C F vtramque ſphæram ita contingere, vt eas minime ſecent. Cùm ergo in punctis B, C, D & F tactiones fiant, radij B D & C F duo hemiſphæria ſibi obuerſa complectuntur, nempe B G C & D H F: itaque ſi ſphæra luminoſa ſphęræ opacæ æqualis fuerit, media pars opacæ à media luminoſa colluſtrabitur; quod demonſtraſſe oportuit.

A

PROPOSITIO XLVI. THEOREMA.

Si ſphæra luminoſa maior fuerit opacâ, à minore parte luminoſæ maior pars opacæ illuſtrabitur.

SIT ſphæra luminoſa A, maior; opaca verò B, minor: dico à minore ſegmento ſphæræ A ad opacam ſphæram B lumen pertinere, maiorem autem medietate partem ſphęræ B illuſtrari.



B

Prima huius theorematis pars ſic demonſtratur: Ductis à luminoſa A radiis C E & D F, qui vtramque ſphęram contingant in punctis C, D, E & F, iungantur puncta contactuum rectis C D & E F. Cùm igitur maius ſit corpus A corpore B, erit angulus E C D minor recto. ſi enim rectus eſſet, & F D C rectus foret; ſiquidem per 5. lemma huius libri angulus F D C angulo E C D eſt æqualis. quare C E & D F parallelæ eſſent per 28. primi Euclidis; ac proinde eſſet E F ipſi C D æqualis per 33. primi Euclidis. Eſt autem poſita E F minor ipsâ C D: ergo & angulus E C D recto eſt minor: nam maior recto eſſe non poteſt per 11. axioma Euclidis; quoniam C E & D F productæ tandem in G concurrunt. Eſt igitur E C D angulus minor recto: quocircà per 32. tertij Euclidis erit angulus in ſegmento C H D recto maior. Vnde fit per 31. tertij Euclidis, ſegmentum C H D, à quo lumen in corpus opacum prouenit, reliquo minus eſſe; quod primò erat perſuadendum.

C

Altera item pars huius theorematis, nempe maius ſegmentum corporis opaci illuminari, ſic probatur: Angulus C E F recto maior eſt: ſi enim rectus eſſet, ſequeretur vt ſuprà, C D æqualem eſſe ipſi E F: poſita eſt autem maior: ergo & angulus C E F recto eſt maior: neque enim minor recto eſſe poteſt, cùm E G & F G concurrant in G per vndecimum Euclidis axioma. Quare per 32. tertij Euclidis erit angulus in ſegmento E K F recto minor. ex quo tandem efficitur ſegmentum ipſum E K F reliquo ſegmento maius eſſe per 31. tertij Euclidis; quod erat oſtendendum.

D

CONSECTARIVM I.

Sol maiorem portionem corporis lunaris illuminat.

HOC ex præſenti theoremate perſpicuè ſequitur. Etenim ſol lunari orbe multis partibus eſt maior: itaque radij ab ambitu ſolis profuſi maiorem lunæ portionem comprehendunt. Quæ ſanè cauſa eſt cur non ſtatim ab oppoſitione ſolis luna manifeſtè decreſcere incipiat: ſiquidem pars lunæ quæ à nobis aſpicitur, medietate minor eſt per 82. propoſ. libri quarti. Cùm ergo illa quæ illuminatur, hemiſphærio ſit maior; aliquanto adhuc tempore, poſtquam ab oppoſitione ſol ac luna diſceſſere, pars lunæ viſa totius illuſtratæ partis ambitu continetur; atque eapropter nondum videtur decreſcere. imò vix altero poſt oppoſitionem die præciſus imminutúſve eſſe circularis ipſius ambitus manifeſtè deprehenditur, quod menſtrua docet obſeruatio. E

CONSECTARIVM II.

F

Terræ maiorem medietate plagam ſol perluſtrat.

ID quoque ex eodem theoremate manifeſtè conſequitur: quippe ſol terreſtri orbe longè maior exiſtit. Fuit autem id mortalium habitationi peropportunum, vt ſcilicet in illa aëris temperie, qua ſingula procreantur, viuunt ac conſeruantur, non ex æquo perfectaque iuſtitia calor & frigus decertarent; ſed plus viuifici caloris quàm nocentis frigoris admitteretur; quod profectò contrà eueniret, ſi ſol minorem medietate partem terræ ſuo fulgore illuſtraret, vt ex dictis manifeſtum eſt.

CON-

A CONSECTARIVM III.

Sol ante exortum, & poſt occubitum etiam tum ſpectabilis eſt.

Ex ſecundo conſectario illud inferre licet planè paradoxum, ſolem poſſe à nobis ſpectari priuſquam exoriatur, & poſteaquam occubuit. Quod ita eſt explicandum, vt tum oriri ſol intelligatur, cùm ſupra verum horizontem aſſurgit; occumbere verò, cùm infra deprimitur. Eſt porrò verus horizon circulus ſphæræ maximus, ipſam bipartitò diuidens in hemiſphærium ſuperum, & in hemiſphærium inferum, qui pro regio-
B nis varietate alius ſemper atque alius eſt. Nos igitur in faſtigio noſtri hemiſphærij conſiſtentes, quadrante vndique à finitore abſumus, ab iis verò qui nobis tota diametro aduerſantur, integro diſtamus ſemicirculo. Si itaque à pedibus noſtris ad noſtros antipodas ſemicirculus deſcriptus in terræ ſuperficie intelligatur, per eam lineam quæ à ſole ad centrum mundi extenditur, iſque mundi centro affixus, animo circumducatur, hemiſphærium deſcribet, vltra cuius ambitum ſolis radij vndique pertingent per 2. conſectarium. Sint autem, gratia exempli, duo gradus ad quos vltra fines concepti hemiſphærij ſol radios protendit. Palàm igitur ſolem gradu vno ſub horizonte merſum adhuc à nobis conſpiçi poſſe: quippe eius imago, adſpectabiliſque forma, hoc eſt lumen, recta ad nos linea protenditur, cùm gradu vno vltra ſtationem noſtram proferatur. Sic itaque
C ante exortum, poſtque occubitum ſol adhuc ſpectari à nobis poteſt; quod erat explicandum.

PROPOSITIO XLVII. THEOREMA.

Si ſphæra luminoſa minor fuerit opacâ, à maiore parte luminoſa ad minorem opaca lumen proueniet.

HÆC propoſitio eodem modo demonſtrari poteſt, quo præcedens. Eadem namque manet figuræ ſpecies, eademque partium diſpoſitio; ſola verò
D permutantur nomina, vt nunc luminoſum dicatur, quod antè opacum erat, & è conuerſo: quocircà eadem quoque demonſtratio ſolis terminis commutatis ſubſiſtit. Habet autem locum hoc theorema in ſphæroidibus corporibus, quæ ab accenſis lychnis illuſtrantur: item in luna, terrę comparatione; hac ſiquidem luna eſt minor ex Aſtronomorum ſententia: quæ etiam cauſa eſt cur terrę vmbra à ſole promiſſa, ſubinde totum lunare corpus non inuoluat, quamuis hæc duo ſidera è diametro ſibi mutuò opponantur, vt inferiùs ſuo loco dicemus.

CONSECTARIVM.

E *Luna oriens non videtur, & ante occubitum diſparet.*

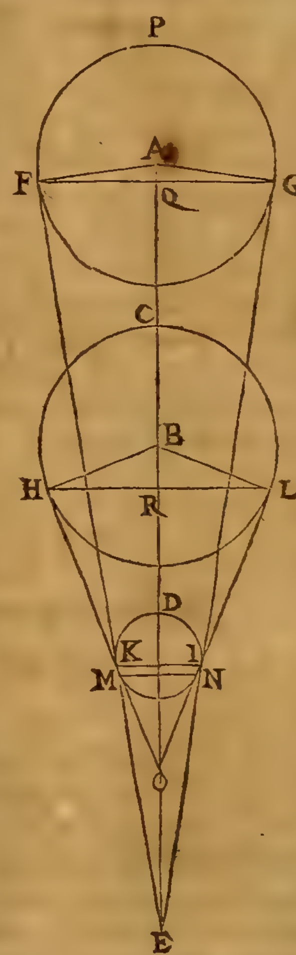
MIRVM id prima fronte videbitur, & præter ſapientum etiam opinionem conſtitutum: nam quî fieri poteſt, vt luna, poſteaquam finitorem ſubiit, nondum appareat, & priuſquam ſubtus mergatur, aſpectui noſtro eripiatur, præſertim ſi terrę impedimenta ſublata intelligantur: ſed ſi rectè explicetur, mox veritas eluceſcet. Oriri atque occumbere tum aſtra dicuntur, cùm verum horizontem attingunt, cumque aſſurgendo ſenſim ſupra horizontem emerſerunt, tum perfectè exorta eſſe intelligendum; quemadmodum abſolutè occubuiſſe, cùm tota infra horizontem procubuere. Eſt autem verus horizon, vt paulò antè dicebamus, circulus ſphæræ maximus, qui ipſam bipartitò diuidit, ſuperumque hemiſphærium ab infero diſterminat.

F Cùm igitur luna terreno orbe ſit minor, conſequens eſt per iam demõſtratum theorema, terræ portionem medietate minorem à luna illuſtrari. Cùm ergo media lunæ pars ſupra horizontem ſcandendo peruenit, aut ſubtus occumbendo demerſa eſt, tum terreſtris plagæ, quæ illuſtratur, ambitus procul à nobis diſiunctus eſt: nos ſiquidem terræ faſtigio inſiſtẽtes, quarta orbis parte ab horizonte abſumus. Quare ſi ad nos vſque orientis vel occumbentis lunæ ſplendor attineret, media terræ portio illuminaretur; quia igitur minorem medietate plagam ſuo fulgore luna irradiat, cuius extremitas non exiguo ſpatio à nobis diſiungitur, palàm eſt lunam orientem necdum videri, & ante occubitum aſpectibus noſtris eripi.

A

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

Sphæroides luminoſum maius è propinquo ampliorem partem opaci irradiat quàm è remoto.



ESTO lucida ſphæra A remotior à ſphæra opaca M D N quàm ſphæra B: dico à B maiorem portionem opacæ irradiari quàm ab A. Sint namque ſphęræ ita conſtitutæ, vt rectà A E per omnium centra tranſeat, B radiique procidant tangentes F K, G I, H M, & L N, qui omnes producti ad partes ſphęræ opacæ in lineam A E congrediantur per 12. lemma, F K quidem & G I remotiùs puta in E; H M verò & L N propiùs, nimirũ in O, per lemma 13. ſic vt maior ſit A E quàm B O: quoniam igitur in triangulis A F E & B H O rectus eſt vterque angulorum A F E & B H O, latuſque A F lateri B H æquale per circuli definitionem, maiorem proportionem habebit A E ad A F, quàm B O ad B H per 8. quinti Euclid. Itaque per 14. lemma libri quarti maior erit angulus F A E quàm angulus H B O. C

Rurſus cùm A E, quæ per ſphærarum centra extenditur, ſecet vtramque F G & H L bifariàm per 6. lemma huius libri, & ad angulos rectos ipſas ſecabit per 3. tertij Euclidis. In triangulis igitur A F Q & B H R anguli A Q F & B R H recti ſunt: quare duo reliqui vnius trianguli ſimul ſumpti, duobus reliquis alterius ſimul ſumptis ſunt æquales; quippe per 32. primi Euclidis cuiuſcumque trianguli tres omnino anguli duobus rectis ſunt pares. Ab illis proinde ſi inæquales detrahantur anguli, maior quidem F A Q & H B R minor, relinquetur A F Q, altero B H R minor. Atque hi rurſus ſi ab æqualibus D rectis A F E & B H O ſubducantur, relinquetur angulus Q F E angulo R H O maior per communẽ notionem. At qui in ſegmento F P G inſcribitur angulus, æqualis eſt angulo Q F E per 32. tertij Euclidis: qui verò ſegmento continetur H C L, æqualis eſt angulo R H O per eamdẽ 32. tertij Euclidis. Igitur ſegmentum H C L ſegmento F P G maius eſt: quod ſcilicet minorem angulum capit, ſegmentum maius eſt; quod verò maiorem, minus, vt ex propoſitione 31. tertij Euclidis facilè colligi poteſt. Verùm ſegmento H C L ſimile eſt ſegmentum M D N, ſegmento verò F P G ſegmentum K D I ſimile per 10. lemma huius libri: itaque M D N ſegmentum ſegmento K D I eſt maius: quare ſphæroides luminoſum maius, quò propiùs ad opacum E accedit, eò ampliorem eius partem irradiat; quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM.

Luna numquam illuſtratur minùs quàm cùm eſt plena.

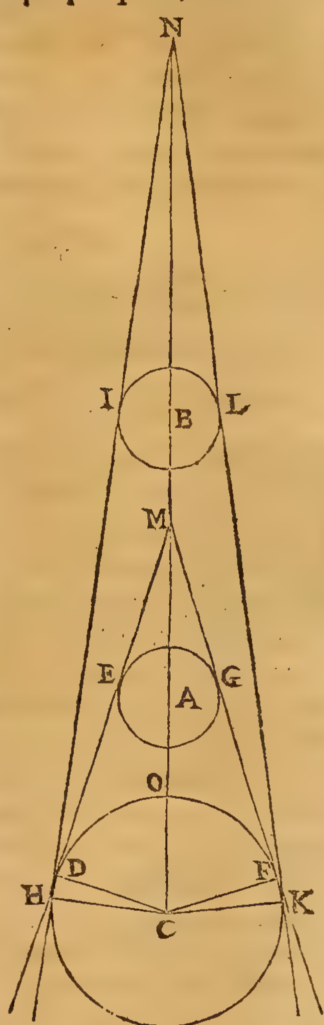
HOC quoque inſigne eſt paradoxum. Quis enim non arbitratur lunam tum maximè ſolis fulgore perfundi, cùm plenitudinem fuerit adepta? Ea eſt vulgi æſtimatio: verùm non ita ſe res habet; quippe eius ſemper maior medietate portio illuſtratur, vt ex propoſit. 46. liquidò conſtat: ſiquidem ſol ex Aſtronomorum auctoritate lunarem globum multis partibus magnitudine excedit, cùm ipſo etiam terrarum orbe luna ſit minor. At ea portio, quæ lumine ſolis illuſtratur, non ſemper æqualis eſt; ſed iiſdem ex cauſis nunc maior, nunc minor, quibus luna ſoli propinquior efficitur vel remotior. Eſt porrò ea cauſa duplex: vna ſcilicet motus lunæ menſtruus, quo nunc ſoli coniungitur, nunc aliqua cæli plaga ab eo diſcedit, nunc terra interpoſita tota ei dimetiente opponitur; altera eſt motus ille, quo nunc ad augem euecta longiſſimè à medio vniuerſi abducitur, nunc ab auge redux terræ proxima fit. F

Perſpicuum igitur eſt, lunam cùm ad faſtigium augis conſcendit, tum & ſoli proximam, & à ſole remotiſſimam fieri. Atque in coniunctione quidem proxima eſt, in oppoſitione

A ſitione verò remotiſſima: quippe in coniunctione, ſi in auge emineat, nihil ſolem inter & lunam intercedit, præter duorum cælorum Mercurij & Veneris denſitates: hac ergo conſtitutione ſoli proxima eſt. In oppoſitione verò, cùm nimirum plenam nobis faciem obuertit, ſi in eodem ſit auge, longiſſimè à ſole diſſidet: tum enim non modò cæli ipſi Mercurij & Veneris, ſed etiam tota lunaris cæli diametrus ad conuexam peripheriam vtrimque extenſa inter vtrumque aſtrum intercipitur. Palàm igitur per præſens theorema lunam numquam illuſtrari minùs, quàm cùm eſt plena; quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

B *Contrà ſphæroides luminoſum minus, ſi propinquius eſt opaco, minorem portionem illuſtrat, quàm ſi remotius exiſtat.*



SIT ſphæra luminoſa nunc in A opacę C maiori propinquior, nunc in B ab ea remotior: dico ab A quàm à B minorem partem ſphæræ opacæ illuminari. Ducantur enim contingentes radij D E & F G, qui producti concurrant in M: ſimilique modo ducantur H I & K L, qui protracti in N conueniant; rectaque per omnium ſphærarum centra agatur C N. A centro au-

C tem C ad contactus ſphæræ opacæ ſemidiametri euocentur C D, C F, C H, & C K. Quoniam igitur in triangulis C D M & C H N, C D ipſi D M, & C H ipſi H N ſunt perpendiculares per 18. tertij Euclidis; erunt anguli C D M & C H N recti. Sunt verò C D & C H inter ſe æquales per circuli definitionem; C N autem quàm C M maior per 13. lemma: igitur per 8. quinti Euclidis, maiorem proportionem habet C N ad C H, quàm C M ad C D: quare per 14. lemma libri quarti maior eſt angulus H C N quàm D C M angulus. Eodemque modo oſtendetur angulus K C N angulo F C M maior.

D Compoſitus itaque H C K compoſito D C F eſt maior per communem notionem: igitur & arcus H O K arcu D O F maior conuincitur. Nam per vltimam ſexti Euclidis in æqualibus circulis eamdem rationem habent anguli cum peripheriis quibus inſiſtunt, ſiue ad centra ſiue ad peripherias conſtituti ſint. Quare ſi ſphæricum luminare minus, propinquius opaco fuerit, &c. quod erat demonſtrandum.

Hæc & quæ proximè antecedit propoſitio, apprimè vtilis eſt ad intelligendum ſiderum illorum phænomena,

E *quæ vel excentrici orbis beneficio, vel etiam propria epicycli circumlatione, & à terra, & ab inuicem nunc longiùs nunc propiùs diſtant; cuiuſmodi præcipua ſunt ſol ac luna. Sequentes verò ſeptē propoſitiones ad lunæ incrementa ac decrementa pertinent; creſcit enim perpetuò aut ſeneſcit, & modò curuatur in cornua, modò æqua portione diuiditur, modò ſinuatur in orbem, eademque ſubitò enitet orbe pleno, ac repentè fit nulla, morata verò in coitu ſolis biduo, rurſus ad eaſdem vices exit.*

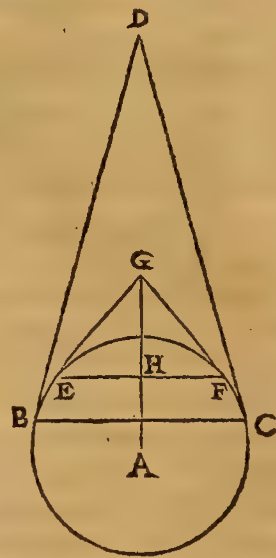
F

PROPOSITIO L. THEOREMA.

Si pars ſphæræ colluſtrata, párſque viſæ baſes habuerint parallelas, lumen aſpectatum circulare & erit, & apparebit.

ESTO ſphæræ A pars colluſtrata B C, eaque parallela ſecundùm baſin atque ambitum parti viſæ E F; aut permutata vice ſit pars illuminata E F, pars autem viſa B C: dico E F eam ſcilicet partem, quæ illuſtratur & videtur, circularem eſſe, hoc eſt circulari ambitu circumſcribi, & vt circulum apparere.

Prior huius theorematis pars ex propoſitione 81. libri quarti manifeſtè conuinci- A
tur.

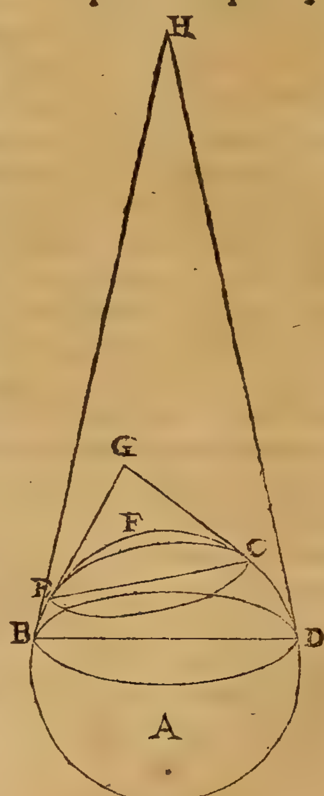


Poſterior verò ita demonſtratur: Ex G ad ſphæræ centrum A recta ducatur G A: hæc quoniam ipſam E F iungentem contactus radiorum G E & G F bifariàm diuidit, per 6. lemma, & ad angulos rectos eam ſecabit per 3. tertij Euclidis: ſimili autem modo ſecat & reliquas quæ tactus radioru ex G ad ſphæram procidentium connectunt: igitur G H & ad rectos angulos inſiſtit baſi eius ſegmenti, quod ex G conſpicitur, & per eiuſdem baſis centrum tranſit. Quare per 62. libri 4. omnes dimetientes æquales viſui repræſentantur, ipſaq; ſpectati ſegmenti baſis, vt circulus conſpicitur per circuli definitionem; quod ſecundo loco erat demonſtrandum. B

Eiuſmodi porrò eſſet lunæ portio, quæ, niſi immanis terræ moles interpellaret, in directa ſolis oppoſitione à nobis conſpiceretur: nunc verò quia terræ craſſities inter vtrumque ſidus interiecta ſolares radios prohibet arcetque, illa, cùm directè opponitur, lumine deficit; nullum proinde à ſole acceptum luminis orbem ſpectandum exhibere poteſt. C

PROPOSITIO LI. THEOREMA.

Si pars ſphæræ quæ illuminatur, non fuerit parallela parti viſæ, nec ſe mutuò ſecent; ſit autem quod videtur, minus; pars luminis viſa circulo continebitur, & vt circulus apparebit.



QVEMADMODVM ſuperioris propoſitionis, quæ baſes partis viſæ partiſque illuſtratæ parallelas ſupponit, geminus eſt caſus, proptereà quòd oculus corpuſque luminoſum loco permutari queant; ita huius quoque conſtitutionis, quæ baſes partis viſæ ac partis illuſtratæ nec parallelas ſupponit, nec ſeſe interſecare concedit, duplex eſt caſus: aut enim oculus ſphæræ propinquior eſt quàm corpus luminoſum, aut certè contrà corpus luminoſum quàm oculus propinquius. Superiores duos caſus vna propoſitione complexi ſumus, quòd vna ſit in vtroque ſpectatæ partis & illuſtratæ forma, eademque demonſtratio: at hoc loco, quia ex oculi corporiſque luminoſi permutatione ſpectatæ partis forma magnam diuerſitatem admittit, maioris claritatis gratia, diſtinctis propoſitionibus vtrumque caſum ſtudio propoſuimus, quorum alter hac, ſequenti alter explicabitur. D E

Igitur pars ſphæræ A quam punctum H illuſtrat, eſto B F D; pars autem quam oculus in G poſitus contuetur, eſto E F C, cuius baſis E C baſi B D nec parallela ſit, nec æqualis, ſed minor, ſeque mutuò baſes B C & E C non ſecent: dico E F C ſegmentum circulo contineri, ac circuli inſtar aſpectui exhiberi: ſiquidem per 81. propoſ. libri quarti id ſphæræ, quod ſpectatur, circulo definitur. At portio E F C, quæ ab oculo in G poſito cernitur, tota luminoſa eſt, cùm nulla eius pars extra ſegmentum B F D excurrat: igitur pars luminis viſa circuli peripheria circumſcribitur. Quòd autem eadem vt circulus appareat, ex præcedentis propoſitionis demonſtratione manifeſtè conuincitur. Itaque ſi pars ſphæræ colluſtrata non fuerit parallela parti viſæ, nec ſe mutuò ſecent; ſit autẽ quod videtur, minus; pars luminis viſa vt circulus apparebit; quod ſecũdò erat demonſtrandum. F

Id in luna manifeſtè videre licet: illa enim primo ac etiam ſecundo ab oppoſitione die luminis plenitudinem retinet, nec minùs circulare apparet eius lumen, quàm ſi è diametro ſoli opponeretur; vti è conuerſo, non ſtatim à coniunctione diſcedens, ſplendorem ſuum nobis oſtendit.

CON-

A

CONSECTARIVM.

Apparens lunæ fulgor non ſtatim ab oppoſitione ſolis decreſcit.

Ex hoc theoremate perſpicuè ſequitur, lunam, quamuis non mediocri ſpatio ab oppoſitione ſolis diſceſſerit, nihilominùs plenam nobis videri, totoque circulo lumen de ſe ad nos profundere. Cùm enim maior medietate portio lunaris corporis à ſole illuſtretur per conſectarium primum propoſitionis 46. minor verò pars medietate à nobis conſpiciatur per 82. libri quarti; ſanè aliqua erit ea latitudo, qua licet ab oppoſitione ſo-
B lis aſpectuſque noſtri directa interpoſitione diuellatur, nihilominùs lucida appareat tota illa portio, quæ à nobis conſpicitur, vt liquidò ex dictis conſtat.

Eſt porrò non minimum vtriuſque partis diſcrimen, eius ſcilicet quæ illuminatur, & eius quæ videtur; quod facilè conijcere quis poterit, ſi intelligat non prius lunæ plenum ambitum manifeſtè incidi ſeu minui, quàm altero aut tertio ferè die à directa oppoſitione diſceſſerit, vt aperta docet experientia. Cumque luna tredecim circiter gradus proprio motu diebus ſingulis conficiat, conſequens eſt, vt magnum eſſe debeat partis illuſtratæ ac viſæ diſcrimen.

PROPOSITIO LII. THEOREMA.

C

Si rurſus pars ſphæræ illuſtrata, & ea quæ videtur, non fuerint parallelæ, nec ſe mutuò ſecent, ſit verò pars viſa maior; erit quidē ambitus ſpectati luminis circularis, videbitur autem ellipſis.

ESTO in præcedente ſchemate ſphæræ A pars illuſtrata E F C à puncto luminoſo G; pars autem, quam oculus in H poſitus contuetur, B F D: palàm igitur ſegmentum E F C circulo definiri per ea quæ propoſit. 81. lib. 4. ſunt demonſtrata. Quòd verò eadem pars E F C ellipſis appareat, ſic pro-
D batur: Quoniam ſegmenti E F C baſis E C minor eſt baſi B D, nec eam interſecat, neceſſe eſt ſegmentum E F C totum videri. Rurſus cùm E C ipſi B D parallela non ſit, fieri nequit vt E C directè aſpectui obijciatur; quandoquidem B D ſit directè viſui oppoſita. Obliquè igitur E C oculo in H conſtituto exhibetur. Quare per 66. libri quarti ſegmenti illuſtrati ſimul ac viſi E F C baſis E C vt ellipſis apparet, niſi eæ obſtent conditiones, quæ eadem propoſitione continentur; quod erat probandum.

In hac luminoſi corporis oculique conſtitutione, id neceſſariò efficitur, vt pars ſphæræ quæ lumine perfunditur, tota ſemper ſub aſpectum cadat: nam extremus quidem terminus quo oculum in dextram dimouere licet, eſt linea E G, in quam ſi linea B H incidat vnam efficiens, radius ab H ad ſphæram demiſſus, ipſam continget in E cõmune
E ſignum partis viſæ & illuſtratæ, quæ proinde extrema eſt: vltra hanc enim ſi oculus ab H dextrouerſum abſcedat, ſic vt punctum G extra triangulum B H D relinquatur, fiet profectò vt radius ab H promiſſus ſphæram inter E & F contingat; cùm verò maior ſupponatur baſis partis viſæ baſi partis illuſtratæ, radius ab H procidens ſphæram in puncto quopiam vltra C continget in parte oppoſita conſtituto. Igitur quæ hos contactus iunget recta linea, ipſam E C interſecabit, quod hypotheſi aduerſatur. Quocircà fieri omnino nequit, vt ſaluo propoſito caſu oculus à puncto H longiùs dextram verſus dimoueatur, quàm vt radius opticus ab oculo delapſus in lineam E G incidat, ſphæramque in E contingat.

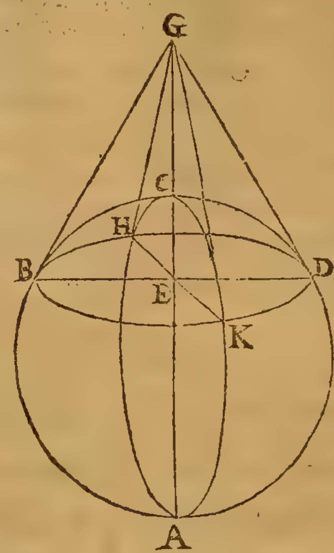
F Simili prorſus ratione oſtendemus in parte altera lineam C G extremum terminum eſſe, quo oculus ab H ſiniſtram verſus abduci poteſt: nam cùm eouſque oculus in ſiniſtram abierit, vt radius ſphæram contingens, in lineam C G incumbat, nondum ſeſe partis viſæ, partiſque illuſtratæ baſes interſecarunt, quod propoſitio poſtulat; ab vlteriore verò loco ſi ſphæra ſpectetur, ſeſe baſes interſecabunt, vt proximè eſt demonſtratum. Igitur in præſenti conſtitutione oculi ac corporis luminoſi, qua ſe mutuò pars lumine colluſtrata parſq; viſa nequaquam interſecant, pars ſphæræ illuſtrata tota ſemper aſpicitur; quod erat oſtendendum. Hinc autem conſequens eſt per proximè demonſtrata, ambitum ſpectati luminis E F C circularem eſſe; videri autem forma ellipſis, quod initio fuit propoſitum.

 A

PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

Si hemiſpharij illuſtrati, partiſque viſa baſes ſe mutuò ſecundùm normam ſecent, quod de lucido hemiſphario cernitur, ſector quidem eſt ſpharica ſuperficiei: at ſemicirculus apparet.

SIT ſphæræ ABCD media pars ABC illuſtrata; oculus autem in G conſtitutus, eò inquam loci vnde portionem ſphæræ BCD cōſpiciat, cuius baſis BKDH baſin AKCH ad normam ſecet: dico illuſtrati hemiſphærij portionem BKCH quæ videtur, ſectorem eſſe ſphæricæ ſuperficiei, cui duo circulorum ſegmenta vtrimque aſſiſtunt, nempe KBH ſemicirculus, & KCH ſemicirculo minus, qualis eſt lunæ dimidiata facies cùm quarta cæli parte à ſole diſtat. Quòd KBH ſemicirculus ſit, ex Sphæricis Theodoſij patet: cùm enim ABC hemiſphæriū eſſe ſupponatur, quod lumine perfunditur, erit eius baſis AKCH circulus ſphęræ maximus per 6. primi Sphæricorū Theodoſij, quippe qui per centrū ſphęræ tranſit. Quoniam igitur ex hypotheſi AKCH circulus maximus ſecat BKDH ad rectos angulos, & bifariàm eum ſecabit per 13. primi Sphæricorum Theodoſij. Eſt itaque KBH ſemicirculus; ſiquidem per 18. libri quarti portio BKDH, quæ videtur, circulus eſt. B C



Iam quòd KCH ſemicirculo ſit minor, ſic probatur: E ſphæra vno oculo quod ſpectatur, hemiſphærio minus eſt per 82. libri quarti; igitur BCD ſegmentum circuli maximi, ſemicirculo minus eſt: at ſegmento BCD æquale eſt ſegmentum KCH per 24. tertij Euclidis, quòd ſcilicet KH æqualis ſit ipſi BD, nempe diametri eiuſdem circuli BKDH: D igitur & KCH ſegmentum eſt ſemicirculo minus.

Demum quòd BKCH ſuperficies ſphæræ illuſtrata ſimul ac viſa vt ſemicirculus appareat, ex eo demonſtrari poteſt, quòd arcus KBH ſemicirculari forma conſpiciatur per 62. libri quarti. Cùm enim EG ſphæræ centrum pertranſeat, ea per 6. lemma diuidet ipſas BD & KH, quæ oppoſitas tactiones radiorum ex G procidentium iungunt bifariàm. Quare E circuli BKDH centrum erit, è quo EG ad circuli planum ad rectos angulos excitata erit per 7. primi Sphæricorum Theodoſij. Quocirca totus BKDH circulus vt circulus videbitur per eamdem 62. libri quarti: eius proinde medietas KBH ſemicirculi inſtar conſpicietur. At verò KCH propterea quòd perpendiculariter aſpectui G obijciatur, vt recta apparebit linea per 57. libri quarti. Quod autem rectâ lineâ & dimidiato E circuli ambitu continetur, ſemicirculus eſt: itaque BKCH portio ſphęræ illuſtrata iuxtà ac viſa vt ſemicirculus conſpicitur; quod erat probandum.

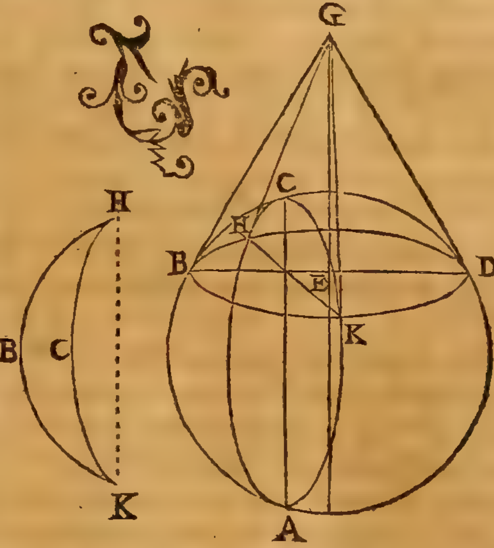
PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

Si rurſus partium, luminoſa & aſpectata, baſes ſe mutuò normaliter ſecent; ſit autem pars illuſtrata hemiſphario minor; quod de fulgido ſegmento conſpicitur, ſector quidem eſt ſuperficiei ſpharica, at μηνοειδὴς *ſchema repraſentat mixtum ex arcu circulari &* F *arcu ellipſeos intus curuato.*

REPONATVR eadem quæ ſuprà ſphæra ABCD, cuius pars illuſtrata ſit hemiſphęrio minor ABC; pars autem ab oculo in G poſito aſpectata, eſto BCD: harum verò partium baſes ſe mutuò normaliter ſecent; ſitque communis ſectio HK: dico portionem ſub KBHC comprehenſam, quæ nimirum ſimul illuſtratur & videtur, ſectorem quidem eſſe ſphęricæ ſuperficiei, vt ex ſuperiore demōſtratione conſtat; ſpeciem autem figuræ exhibere

A bere è duabus curuis lineis mixtam,quarũ altera circularis perimetri portio eſt, altera ellipſeos peripheria intus ſinuata : qualem nobis ſpeciem exhibet lunæ ſplendor tertio ac quarto , ad ſeptimum vſque poſt coniunctionem die,cùm illa nobis corniculata apparet.

His explicatis, portionem K B H,vt circuli ſegmentum apparere, in hunc modum probatur: Quoniam G E à concurſu radiorum, ſeu ab oculo per ſphæræ centrum acta eſt,
B eadem ſecat ipſam B D , quæ tactiones B & D iungit, bifariàm in E , per 6. lemma. Igitur & ad rectos angulos eam ſecat per 3. tertij Euclidis. Quare per 62. libri quarti circulus BHDK propria forma, hoc eſt vt circulus apparet ; ac proinde eius ſegmentum K B H circuli videtur ſegmentum , ac portio circularis perimetri : hac igitur parte aſpectabile lumen circulare conſpicitur.



At circuli A K C H portio K C H ellipſis ſegmentum videtur. Cùm enim totus ipſe
C circulus A K C H propter aſpectus obliquitatem ellipſis appareat per 66. libri quarti, eius quoque portio K C H , vt pars ellipſis conſpiciatur neceſſe eſt. Quòd verò intus curuata verſus B hæc portio ellipſeos ſpectetur, inde oſtenditur, quòd radij optici ex G per circumferentiam KCH ad planum K B H ducti,omnes intra ſegmentum K B H cadant,ibiq́; phantaſiam peripheriæ K C H ſiſtant: tota ergo forma luminis aſpectati mixta eſt ex circuli & ellipſeos peripheria.

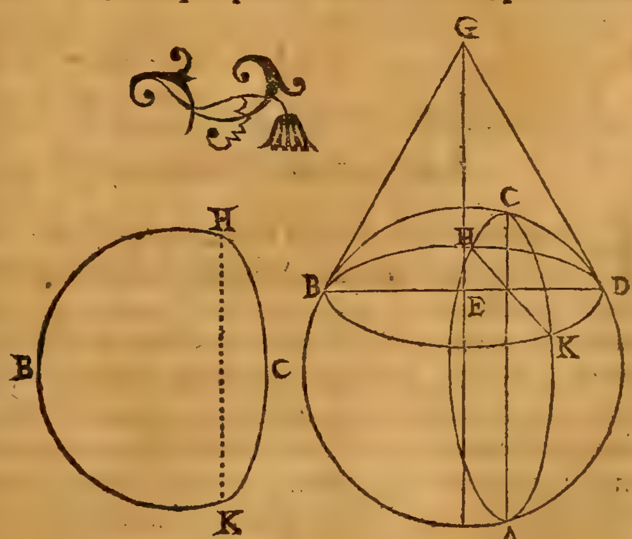
Porrò apparentis luminis ſchematiſmum ichnographicè hoc loco adſcripſimus iiſdem litteris deſignatum, quibus in ſphæra ipſa rem explicare conati fuimus, vt clariùs appareat cuiuſmodi ſit ea apparentis luminis forma, quam fortè ex oculari inſpectione promptiùs quàm ex demonſtratione quiſpiam aſſequetur.

D

PROPOSITIO LV. THEOREMA.

Si denuò baſis partis ſphæricæ illuſtratæ baſin portionis viſæ ad normam ſecet ; ſit autem hæc illa maior; quod de ſplendido ſegmento cernitur, ſector eſt ſpæricæ ſuperficiei : at mixta figura apparet ex circulari ambitu, & ellipſeos peripheria exteriùs curuata.

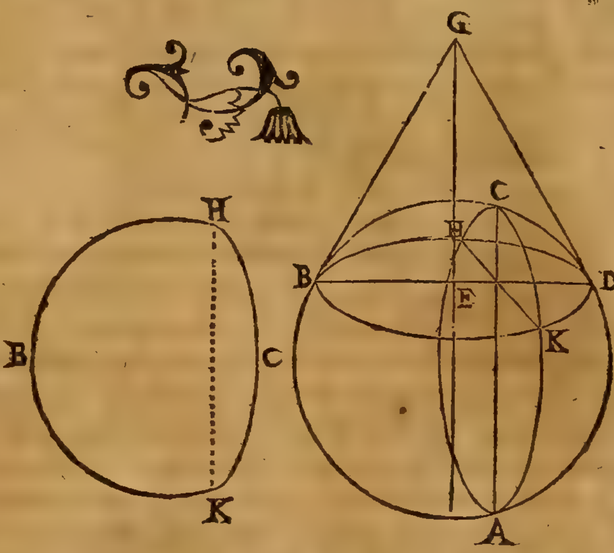
E ESTO vt ſuprà ſphæra A B C D, eiuſque pars illuſtrata A B C; pars autem conſpecta B C D, quarum baſes A K C H, & B K D H ſe mutuò ad normam ſecent, ſitque communis ſectio K H: dico portionẽ ſphæricæ ſuperficiei ſub KBHC comprehenſam , quæ nimirum ſimul & illuſtratur & videtur , ſectionem quidem ſphæricæ ſuperficiei eſſe,vt ex dictis iam perſpicuè patet;
F apparere autem formâ vtrimque gibboſâ,partim circulari,partim ellipſioide exteriùs prominẽte. Qualem refert ſpeciem luna ἀμφίκυρτος, cùm, vt Hermolaus ait, *in ſolis triquetro ſemiambitur orbe*, vti videre eſt decimo & duodecimo poſt coniunctionem die.



Quòd K B H vt circuli fragmentum appareat, eodem modo, quo ſuperiùs, probari poteſt. Cùm enim G E per centrum ſphæræ acta ſit, ea per 6. lemma ſecabit ipſas BD,KH,

ac

ac ceteras omnes, quæ radiorum ex G procidentium oppoſitas tactiones iungunt, biſa- A
riàm. Quamobrem E circuli B K D H centrum eſt, & per 7. primi Sphæricorum Theodoſij E G ad circuli planum recta eſt: igitur per 62. propoſitionem libri quarti totus B K D H ambitus vt circulus apparet: quare & eius pars K B H, quæ lumen ſpectatum definit, vt circuli portio cernitur; quod primò oſtendiſſe oportuit.



B

Circuli verò A K C H portio K C H ſegmentum videtur ellipſis; ſiquidem totus A K C H circulus propter ſitus obliquitatem ellipſis apparet per 66. propoſitionem libri quarti. Itaque eius portio K C H videtur ſegmentum ellipſis, ad eum modum, quo hîc eius formam propriumque apparens ſchema pro rudiorum captu ichnographicè adſcripſimus iiſdem litteris inſignitum, quibus in ſphæra ipſa ſingulæ partes notantur: ſic enim genuina phantaſia luminis aſpectati C
oculis repræſentata clariùs perſpicitur.

CONSECTARIVM I.

Apparens lunæ ſplendor in quadrato aſpectu ſemicirculo maior eſt.

CVM quadratus lunæ aſpectus ille ſit, quo luna quarta cæli plaga à ſole diſtat, iamque ex conſectario 1. propoſ. 46. huius libri conſtet, maiorem hemiſphærio partem orbis lunaris à ſole illuminari, conſequens eſt, vt in ea conſtitutione radius à ſole ad lunam exporrectus, recto angulo inde ad nos flectatur. Nam quarta circuli portio lineis rectum D
angulum continentibus intercipitur: eſt igitur quadratus lunæ aſpectus propoſito ſchemati ſimilis; ſiquidem B E luminis ſolaris radius eſt, C E verò radius opticus, & ſegmentum A B C ſemicirculo maius lunæ portionem illuſtratam repræſentat, B C D autem eam quæ videtur; quarum communis ſector ſub B K C H comprehenſus, qui inquam ſimul & illuminatur, & cernitur, maiorem ſemicirculo portionem aſpectui exhibet, vt iam oſtenſum eſt. Etenim circuli portio K B H vti ſemicirculo reipſa eſt maior, ita maior ſemicirculo apparet: cui præterea accedit H C K ex obliquo aſpectu portionem ellipſeos repræſentans, quæ exteriùs protuberat, & ſpectatum lumen ſua proiectura adauget, vt ex demonſtratis perſpicuè conuincitur.

E

CONSECTARIVM II.

Fulgida lunæ portio, quæ ſub aſpectum cadit, in quadrato ſitu, ob ingentem diſtantiam ſemicircularis apparet.

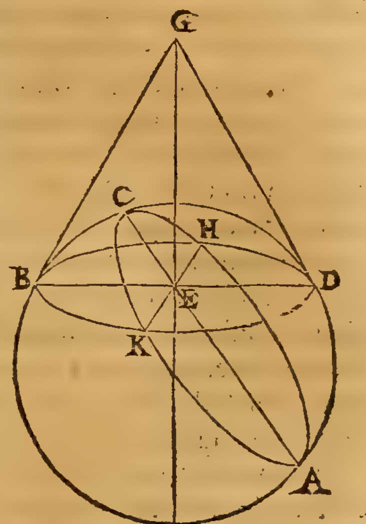
EST quidem reuerà lunæ facies quæ ſpectatur in quadrato ſitu, ſemicirculo maior, vt proximè oſtendimus. At propter immoderatam diſtantiam fit, vt quamuis ſol lunâ multis partibus ſit maior, lunæ tamen portio, quæ illuſtratur, minimo interuallo eoque inſenſibili penitus ab hemiſphærio diſtet, quod nullo negotio demonſtrari poteſt. Quoniam enim per quadrageſimam octauam propoſitionem libri huius ſphæroides lumi- F
noſum maius, quò longiùs à corpore opaco abfuerit, eò minorem eius portionem irradiat; profectò ſi longiſſimè abſit ac ſpatio propemodum infinito, partem illuſtrat hemiſphærio proximam; ſiquidem hemiſphærio minor pars illuſtrata eſſe non poteſt. Igitur apparens lunæ fulgor in quadrato ſitu, velut ſemicirculus à nobis in terra poſitis conſpicitur, ad eum modum qui propoſitione huius libri 53. ſuperiùs eſt explicatus. Hæc eadem veritas proprio oculorum teſtimonio confirmatur: cùm ſiquidem lunam intuemur medio loco inter coniunctionem & oppoſitionem conſtitutam, eam exactè ſemicircularem videmus.

PRO-

A
PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

In ſphæra ſi baſes partis illuſtratæ, partiſq́; viſæ, ſe mutuò obliquè ſecent; portio luminis, quæ ſub aſpectum cadit, mixta è circulo & ellipſi apparebit.

SIT pars viſa B C D eadem quæ ſuprà, eiuſque baſis B K D H; pars autem illuſtrata ſit vel A B C, vel A D C, cuius vtriuſque communis baſis A K C H
B baſin B K D H obliquè ſecet in communi linea K H: ſi itaque luminoſa ſphæræ pars ſit A B C, erit portio luminis viſa ea, quæ ſub K B H C continetur, videbiturque mixtum ſchema ex circulo atque ellipſi intus curuata, vt propoſitione 54. libri huius docuimus, quale eſt naſcentis & ſeneſcentis lunæ, cùm ſolem auerſis cornibus è proximo intuetur. Si verò luminoſa ſphęrę pars ſit A D C, erit portio luminis aſpectata K D H C, videbitur autem figura mixta ex circulo, & ellipſi exteriùs prominente, qualem prop. 55. huius lib. ex-
C poſuimus. Quò verò magis obliquatur aſpectus, poſt diē octauum, eò luna orbem nobis exhibet propenſiorem.



Hæc quia ex dictis perſpicua eſſe arbitror, poſſuntque ex iiſdem principiis iam ſæpiùs repetitis nullo negotio demonſtrari, quod reliquum eſt huius propoſitionis ſagaciæ Lectoris committimus, ne prolixitas in rebus per ſe notis faſtidium pariat.

DISPVTATIO.

Quo pacto luna à ſole lumen accipiat, ſuſceptumq́;
D *ad nos tranſmittat.*

QVONIAM de vario lunæ aſpectu dicere cœpi, gratum Lectori, nec minùs pretium operæ me facturum putaui, ſi hoc loco velut parergon eam quæſtionem explicare connitar, quę pleroſque Philoſophos latuit, ceteros aut ſuſpenſos, aut falſa perſuaſione imbutos tenuit. Conſtans eſt omnium Aſtronomorum ſententia, planetas à ſole lumen mutuari, quibus etiam Philoſophi conſentiunt, præter Auicennam & Macrobium, qui lunam dumtaxat ſoli acceptū lumen referre debere aſſeruerunt, reliquos verò de ſuo ac proprio nitore collucere. Inficiari certè hi ea minimè potuerūt, ex quibus potiſſimùm lunam à ſole illuſtrari
E conuincitur, vt ſunt menſtrua incrementa ac decrementa, eiuſdemque defectiones, quæ terræ interpoſitione ſubinde eueniunt. at quónam pacto luna ſolares radios excipiat, eoſdemque ad nos remittat, potiſſimùm erat inueſtigandum.

Nonnulli ſolis radios à lunari corpore tamquam à conuexa ſpeculi ſuperficie ad nos tranſmitti crediderunt. Qui hanc ſententiam complexi ſunt, in primis ſtatuerunt lunare corpus opacum exiſtere. quod ſanè ita fieri oportuit, nam ſpecula omnia è corpore definito ſeu terminato eſſe debent: ergo ſi luna ſpeculi rationē habet, neceſſe eſt eam exquiſitè opacam eſſe: ita ſiquidem in his inferioribus ſpecula omnia vel ſuapte natura, ingenitaque opacitate terminata ſunt, vt illa quæ ex variorum metallorum commiſtione in matrices primùm funduntur, poſteà cotibus tergentibusq; puluiſculis poliun-
F tur; vel arte terminari opus habent, vt ea quæ ex materia fiunt tranſlucida, nempe vitro aut cryſtallo, hæc enim plumbo aut ſtanni bractea hydrargyro perlita terminantur. Quæ namque tranſparent, ſuſceptos radios tranſmittunt: quare niſi lunaris orbis intenſè opacus ſit, nullos poterit ad nos ſolis radios deſtinare; ſiquidem omnes in aduerſam ſolis partem penetrabunt, longiuſque à nobis diuellentur. Lunaris corporis opacitatem ex eo probant, quòd luna ſoli è regione obiecta nobis ipſius radios ſurripiat, quā proinde eclipſin vocant, quòd tum nobis ſol lumine deficere, viribuſque delinquere videatur: quod ſanè haud accideret, niſi corpus lunæ perfectè opacum eſſet. Igitur hoc primo ad huius ſententiæ robur & fundamentum erat conſtituendum.

Alterum,

Alterum,quod apud omnes ratum probatumque eſt,illud fuit, extimam lunaris corporis ſuperficiem exquiſitiſſimè terſam ac læuem eſſe. nam & ceteras omnes cæleſtium orbium ſuperficies tum cauas tum conuexas tales eſſe oportet,ne motus reddantur difficiles propter eminentiarum colliſiones; deinde ne in depreſſionibus vacuum admittatur,aut in eminentijs corporum penetratio.His ergo duabus proprietatibus inſtructus lunaris orbis, ſuſceptos ſolis radios à ſe velut à ſpeculo ad nos transfundit, quando ea eſt læuis atque opaci natura, vt incidentes luminis radios continere non poſſit:quare cùm permeare nequeant obſiſtente opacitate, reſiliant neceſſe eſt. A

Hæc ſententia ex communi vſu originem accepiſſe videtur. nam cùm viderent homines rerum obiectarum ſimulachra à vulgaribus ſpeculis, quæ plurimùm plana ſunt, ad intuentium oculos tranſmitti; idem confeſtim lunari corpori accidere exiſtimarunt. At ſcire illos decebat conuexa ſpecula longè diuerſum effectum edere ab illo qui à ſpeculis planis producitur:nam plana ſpecula res obiectas eadẽ magnitudine per imaginem reddunt, niſi quòd quantum hæc aſpectantis receſſu ſecundùm apparentiam minuitur, tantum res ipſæ longiore receſſu minores videntur. Specula verò conuexa res exhibent multò quàm reipſa ſint minores, ac tantò etiam idola attenuantur magis, quantò res ipſæ longiùs à ſpeculo abſiſtunt. Cùm ergo tanto interuallo ſol à luna diſſideat, puto ſi quis iuxta lunam exiſteret, indeque ſolis imaginem intueretur, fore vt ne minimæ quidem ſtellulæ magnitudinem ſolis phantaſia exæquaret. Nunc verò cùm & nos tanta iterùm intercapedine à luna abſimus, Deus bone,quàm exiguus ſol in lunę conuexitate apparebit! Perſpicuum autem, à media fermè parte lunaris orbis radios ad nos pertinere: non igitur lunæ ſplendor eſt ſolis imago velut à ſpeculi conuexitate repercuſſa. B C

Deinde qui in terris poſiti ſolem in conuexo ſpeculo è propinquo intuentur, ſtellæ inſtar ſolem vident: nam & Canicula quã æſtiuis menſibus in conuexo ſpeculo ſub aquis demerſo quidam oſtendunt, non Canicula eſt; ſed ſolis imago conuexitate ſpeculi ad ſtellæ paruitatem contracta, & è fundo ad ſuperficiem aquæ infractione delata, ibique apparens. Huius rei argumentum è pluribus illud vnum eſt, quòd planis ſpeculis hæc phantaſia exhiberi non poſſit: alterum quòd ſolis figura tantò appareat minor, quantò minoris ſphæræ portio ſpeculum fuerit: tertium quòd ea anni tempeſtate ſtellæ phantaſia borealis appareat,cùm tamen Canicula vltra Æquatorem Auſtrum verſus excurrat. Cùm ergo in conuexis ſpeculis ſolis imago tantilla cernatur, dubitandum non eſt, quin ſi ea experientia tanto accideret interuallo, quanto luna à ſole diſtat dum ei è diametro opponitur, ſolis imago adeò exigua foret, vt viſum effugeret, præſertim ſi nos in terris poſiti eam contemplaremur. Non igitur ſolis ſimulachrum eſt id quod à luna ad nos lumen tranſmittitur. Hoc ſanè argumentum adeò eſt efficax,vt reuinci à nemine queat, imò ne impugnari quidem, niſi ab eo qui conuexorum ſpeculorum naturam penitus ignorauerit: nam conſtat ſpecula conuexa numquam ab hemiſphærio rerum formas exhibere (niſi fortè adeò ſit immane corpus obiectum, vt qui ab eius extremis in centrum ſpecularis ſphęræ pertinent radij, hemiſphęrium comprehendant;) quomodo igitur aſſerere quiſpiam non dubitabit, ſolares radios à parte lunaris orbis hemiſphærio maiore tamquam à ſpeculo ad nos transfundi? D E

Nunc tandem ad lunæ maculas, quid? dicéntne, Plinio auctore lib. 2. Nat. hiſt. c. 9. lunæ maculas ſordes quaſdam eſſe vnà cum terrę vapore ſublatas, atq; lunæ, quòd terrę proxima ſit,inhærentes. Ita locuti fuere olim Stoici,vt & illi qui cælum animal eſſe crediderunt, terrenoque humore paſci. Verùm poſtquam luna occumbens, vultum à paſtu conſpurcatum, Oceano abluit, cur non maculis deterſis, pura nitidaq; rurſus exoritur?

Alij cum cæcutientibus quibuſdam lippíſve dicent, macularum in luna aſpectum inter fallacias viſus numerari debere,quaſi hîc viſus hallucinetur inani quadam ſpecie circumuentus. At quam dabunt huius fallaciæ cauſam? & vnde ea quam cernimus macularum conſtantia, vt ab omnibus intuentibus,omniq́ue tempore eædem,ac ſitu eodem conſpiciantur? denique ſi hic error eſſet, emendaretur profectò aliquando, ſublata occaſione. F

Nonnulli lunæ maculas, vallium, nemorum, atque opaciorum in terris locorum imagines eſſe dixerunt, inde velut à ſpeculo ad nos redeuntes. Verùm cùm ſingulis horis ac momentis terræ lunæque reſpectus mutetur, oportebit lunæ maculas continuò ſitum variare, ac neutiquam conſtantes eſſe. Deinde quis neſcit formas rerum obliquè in ſpecula incidentium, in aduerſam partem abire? Eorum igitur quæ in terris ſunt ſimulachra non ad nos redeunt, ſed in cælum prouolant.

Aptiùs

A Aptiùs fortè dicet alius lunæ maculas non earum rerum imagines eſſe, quæ in terris ſunt, ſed macularum,quas ſuperiore anno Chriſtophorus Scheiner, è Societate noſtra, atque in Ingolſtadienſi Academia Matheſeos profeſſor,nomine Apellis poſt tabulam primus in ſole deprehendit, has ſcilicet vnà cum ſolis phantaſia in luna tamquam in ſpeculo à nobis conſpici. Sed neque hoc rectè affirmare quiſpiam poterit: nam ſpeculi ratio iam ſatis ſuperque eſt refutata. Deinde conſtat ſolis maculas quotidie ſitum mutare, lunæ autem partes omnes conſtantes eſſe: non ergo hæ illarum imagines eſſe poſſunt.

Tandem dicent partes lunæ quæ ob claritatem videntur montes reuerà eſſe; eas ve-
B rò quæ obſcuritatem præ ſe ferunt,valles. At non omne quod ex tanto interuallo quantum ad cælos vſque extenditur, magis conſpicuum eſt, mons confeſtim credi debet, aut vallis id quod obſcurius videtur. Nam eadem ratione totam illam cæli plagam, quæ lactea appellatur, arduum eſſe iter ad ſuperos dicere oporteret, montibus, vallibuſque,ac præruptis ſaxis aſperum; totum item lunæ occiput reſecandum eſſet; cælum denique vniuerſum de medio tollendum, præter eas partes quæ luce ſpectabiles ſunt.

Reſpondebit fortè aliquis,nullam admitti in cælo aſperitatem, ſed valles appellari eas partes quæ iuxta aſpectabiles peruiæ videntur. Ridiculum. Valles enim loca ſunt inter extantes montes, non aſpectui tantùm, verùm etiam lationi peruia. Faceſſant igitur hæc commenta, quibus nulla ratio adſtipulatur quæ fidem faciat; nec ſi plurima eis ap-
C penſa ſit hedera, probabiliora fient.

Aliorum opinio eſt (quæ etiam nobis magis arridet) alterum lunæ hemiſphærium exquiſitè diaphanum eſſe: alterum verò,quod ſcilicet humani vultus ſpeciem nobis oſtendit, medio-diaphanum tantùm, hoc eſt,quadam opacitate reſperſum, quæ aliquid luminis tranſmittat: potiorem verò partem non ſolùm in extima ſuperficie,verùm etiam in profunditate retineat; quod etiam in lacteo illo cæli circulo eodem modo accidere arbitrantur.

Volunt præterea lunæ orbem propriæ cauitati inſertum eſſe, atque arctiſſimè coërcitum,ſic vt caua epicycli conuexaque lunæ ſuperficies, licet diſcretæ, perpetuo tamen contactu cohæreant. Rurſus & hoc addunt,lunæ orbem in ea cauitate nullo motu con-
D citari,ſed firmum ſtabilemq; perſiſtere,eo ſitu,vt pars medio-diaphana perpetuò verſus terræ centrum dependeat,non quaſi opacitatis admixtione ea pars facta ſit grauior (abſit enim vt elementorum ſordes cælo inferamus) ſed quia Deo rerum omnium creatori ita à prima origine placuit, & vt lunæ incrementa ac decrementa faciliorem haberent explicationem. Solis namque lumen dum circa lunæ orbem fertur, alias continuò atque alias partes illuſtrat, ac nunc quidem id totum quod opacius eſt, nunc id ſolùm quod perfectè tranſlucet, nunc vtriuſque ſimul partem aliquam. quare nunc plena, nunc obſcura, nunc corniculata,nunc gibboſa vtrimque, nunc mediâ figurâ atque hemicycli formâ conſpicitur.

Eſt,inquam,ea pars lunaris orbis quæ opacior eſt, nubi haud abſimilis. hæc ſiquidem
E qua parte lucidos ſolis radios admittit, cãdida apparet,ac tantò etiam alba magis,quantò denſior eſt: ſoli verò prætenta nigra cernitur & obſcura, ſoliſque aſpectum prohibet: hoc tamen diſcriminis intercedit,quòd nubes quia demiſſæ ſunt, niſi ingentis ſint magnitudinis, breuem tantummodò terræ tractum opacent; luna autem propter altitudinem,magnam terræ portionem radiis ſolis deſtituit: ex quo conſequitur in ſolis defectionibus magnas ſubinde tenebras in terris exiſtere, quod nubium obtẽtu numquam euenire ſolet,niſi immanis ſint maguitudinis. Porrò quando vtrumque aſtrum, ſolem videlicet lunamque,interdiu ſimul videmus (quod longioribus diebus non rarò euenit, etiam in ipſorum oppoſitione) tum propter ſolaris nitoris præſentiam, non luminoſa luna,ſed candida ac nubeculæ inſtar apparet; eſtque hic eius aſpectus adeò nubi ſimilis,
F vt niſi figura obſtaret,nubeculæ portiunculam à maiore ſecretam eſſe nemo dubitaret. eadem namque ratio eſt, qua luna & qua nubes à ſole lumen mutuatur.

Rurſus ſimile quiddam in Sacris litteris memoriæ proditum habemus in columna nubis & ignis, quæ diuina aſſiſtente virtute filios Iſraël per deſerta incognitaque loca quadraginta annorum ſpatio circumduxit, vſquedum ad terram antepromiſſam peruenirent. de hac re lege cap. 13. Exodi. Erat igitur columna illa ex rariore quadam ſubſtantia ſeu vapore ſeu exhalatione nubis in morem concreta,ita vt verè ac proprie Sacræ litteræ eam columnam nubis appellẽt,hoc eſt,nubem columnæ ſpecie efformatam. Habebat verò ea nubes lumen quoddam diuinitus inſitum,ſolaris luminis excellentiâ longè in-

gè inferius; par tamen lunari ſplendori, non illi quem luna reipſa habet, ſed quem nobis impertit maxima itineris longinquitate hebetatum, ne nimius fulgor quieſcentium Iſraëlitarum oculos noctu perſtringeret, ac quietem interturbaret, quos vix vnquam noctu iter habuiſſe legimus. A

An verò ea lux à vero igne, quo accenſa columna arderet, profecta fuerit, diſputant Theologi. Qui aiunt, illo argumento nituntur, quòd paſſim columna ignis in Sacris litteris appelletur. Qui verò negant, notarunt eam ſubinde nominari ſpeciem ignis, vt lib. Numer. cap. 9. *Sic fiebat iugiter: per diem operiebat illud nubes, & per noctem quaſi ſpecies ignis.* Nobis placet ignem quidem illum fuiſſe, at non alium quàm erat rubi ardentis, non tamen conſumpti; hoc eſt, non lumen abſque igne, ſed potiùs ignem prohibita vrendi facultate, qui propter obſcuritatem quamdam & ruborem, quem fortè à natura coniunctum habebat, communis ignis imaginem præ ſe ferebat. B

Ergo vna eademque columna ob naturæ raritatem interdiu ſolis radijs percuſſa nubem repræſentabat, noctu verò ignis ſubobſcuri ſimilitudinem, propter inſertum diuinitus ſplendorem abſque vrendi poteſtate. Non fuiſſe autem diuerſas columnas, vnam nubis, alterá ignis, quæ ſibi mutuò in vicem ſucceſſerint, ex cap. 14. Exodi colligi poteſt, vbi ſic legitur: *Et erat nubes tenebroſa & illuminans noctem.* Et mox: *Et reſpiciens Dominus ſuper caſtra Aegyptiorum, per columnam nubis & ignis interfecit exercitum eorum.*

Quantæ autem molis fuiſſe hanc columnam credendum ſit, ex eo colligit Benedictus Pererius in cap. 13. Exod. diſp. 3. quòd Iſraëlitarum caſtra propè tricies centena hominum millia numerauerint, quibus certè non minùs quàm 10. vel 12. millia paſſuum figendis tabernaculis opus erant. Stabat porrò dum quieſcebat columna tabernaculo inſiſtens, baſi illud operiens, capitulo verò in ſublime erecto: at dum profectionis tempus aderat, in altum ſublata per aërem conſpicuè ferebatur caſtra præcedens, non alia vi, quàm Angeli miniſterio, vt Exod. c. 14. diuina Scriptura teſtatur: *Tollens ſe Angelus Domini qui præcedebat caſtra Iſraël, abijt poſt eos, & cum eo pariter columna nubis.* C

Ex his id rectè colligi poteſt, noſtram de lunæ illuſtratione ſententiam nihil à ratione alienum continere, quandoquidem perfectam eius ſimilitudinem in columna nubis & ignis Sacris litteris conteſtatam habeamus. Et verò Deus Opt. Max. etiam in miraculorum oſtenſione naturales modos plurimùm ſolet vſurpare: nec aptiùs, meo quidem iudicio, eam nubis ac fulgoris coniunctionem in eadem materia conciliare poterat, (ſic enim ſalua Numinis potentia, humano noſtro modo loqui liceat) quàm aſſumpta ſubſtantia quę medio modo pelluceret, eidemque inſerto lumine, quod quidem ſolis radijs vinceretur, at nocturnas tenebras ſuperaret. D

Ad extremum explicandum ſupereſt quid de lunæ maculis ſentiendum ſit. Eius rei gratiâ notandum eſt, eam opacitatis aſperſionem, quam ſuperiùs deſcripſimus, non omni ex parte æquabilem atque vniformem eſſe. Nam qua parte luna plus luminis ſuſcipit, ea opacior eſt; qua verò minus, ea magis tranſlucet: ſiquidem perſpicuę partes lumen ebibunt, opacæ reddunt. Itaque lunę maculæ (ſic enim eas appellant) partes ſunt ab opacitatis infectione liberiores. quòd enim tranſlucet, nullos à ſe radios repellit, ſed incidentes ſuſcipit, ſorbetque ac tranſmittit; quo fit, vt eæ partes lunæ quæ minùs opacæ ſunt, non viſæ prætereantur, atque ita obſcuritatis ſeu macularum ſpeciem præ ſe ferant. E

Sic intelligendos eſſe exiſtimo Philoſophos illos noſtri ſæculi, qui eas partes lunæ denſiores eſſe dixerunt, quas nos opaciores; illas verò rariores, quas ab opacitatis infectione puriores eſſe diximus. Mirari verò nemo debet nos opacitatis nomen in cælis admittere, quandoquidem eam lumini propriam ac connaturalem eſſe propoſ. 31. lib. primi oſtenſum ſit; minùs autem nobis probantur raritatis ac denſitatis appellationes: nam quæ corruptioni obnoxia ſunt, has primùm in materia velut conditiones exigunt, vt ad nouæ formæ ſuſceptionem diſponatur; quare inter præcipuas corruptibilitatis notas ſolent numerari. F

Supereſt enodanda quorumdam difficultas, quo pacto fieri poſſit, vt in maioribus ſolis defectibus tantæ apud nos tenebræ exiſtant, cùm alterum lunæ hemiſphærium omnino diaphanum, alterum non prorſus opacum concedatur: mirum enim non aliquam luminis intenſionem per medio-opacam lunæ medietatem tranſparere. Reſpondeo duplici de cauſa id euenire: altera quidem, qua etiam nubes ſoli obiectæ nigreſcunt propter luminis prohibitionem; quod tum maximè vſu venit, cùm nubes denſæ ſunt ac profundæ. Ad eum ergo modum antica lunæ, quæ nubium magnitudinem innumeris partibus ſuperat, in coitu non cernitur; quòd ob ingentem profunditatem multò difficiliorem

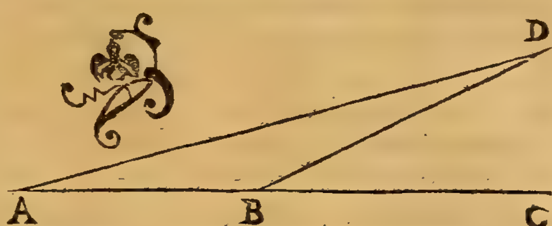
A ciliorem lumini traiectum præbeat, hauſtumque omnem lucis auerſa illò regerat vnde accepit. Altera eſt figura ſphærica, quæ profectò facit, vt qui lunæ diaphanam præteruehuntur radij, mox in punctum vnum conueniant, indeque in omnem circum partem diffuſi procul ab aſpectu noſtro abſcedant, id quod in cryſtallinis ſphærulis manifeſtè apparet, quæ proinde ita conſpectæ, obſcuritatis potiùs quàm fulgoris ſpeciem oſtendunt. Quamuis fateri ingenuè oporteat, tenuem aliquam luminis portiunculam per lunæ obſcuriorem partem tranſparere; quæ ad nos delata eo potiſſimùm tempore, quo ſol penitus delinquit, obſcuram illam exhibet lucem, quæ à pleriſque Philoſophis lunæ propria eſſe exiſtimatur.

B

DE VMBRIS.

PROPOSITIO LVII. THEOREMA.

Radius vmbroſus, cum radio luminoſo à quo procedit, in directum extenditur.

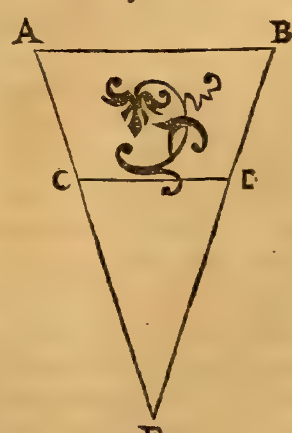


C ESTO radius luminoſus A B, cuius profluentia corpore opaco B intercipiatur: dico vmbram corporis B cum radio luminoſo A B in directum extendi, hoc eſt rectam lineam efficere, nempe A C. Si enim vmbroſa linea cum luminoſa A B non efficiat vnam rectam lineam, ſit vmbra corporis B à luminoſo A proiecta B D, angulum cum luminoſo radio A B efficiens A B D, cui recta ſubtendatur A D, quæ cum luminoſa A B & vmbroſa B D triangulum efficiat. Quoniam igitur angulus B A D infinitè diuidi poteſt more ceterarum magnitudinum, poterunt &
D infinitæ rectæ lineæ à puncto A ad oppoſitum latus B D produci: at per 2. prop. huius libri oſtenſum eſt rectis lineis lumen efferri: ergo per ſingulas haſce rectas lineas poterunt quædam luminis productiones à luminoſo corpore A ad lineam B D deriuari. imò nullum punctum in linea B D ſignari mente vel reipſa poterit, ad quod radius aliquis luminis non pertineat: itaque linea B D non eſt vmbroſa, ſed luminis particeps contra hypotheſin, quod fieri nequit. Eodemque modo ceteræ omnes rectæ lineæ, præter B C, quæ ſola cum A B in directum extenditur, lumen ab A accipere oſtendi poſſunt. Igitur radius vmbroſus, cum luminoſo à quo procedit, in directum extenditur; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

E

Vmbra finita partim opaco corpore, partim lumine circumfuſo velut extrinſeco termino definitur.



LVMINOSVM exponatur corpus A B, opacum verò C D, cuius vmbra in punctum E terminetur: dico vmbram C D E partim corpore opaco C D, partim lumine vndique circumfuſo velut extrinſeco termino definiri. Cùm enim opacum corpus C D radios omnes, qui ab A B in ipſum incidunt, intercipiat, nullumque
F eorum longiùs penetrare patiatur, erit ipſum velut commune luminis atque vmbræ interſtitium, ac proinde & communis erit vtriuſque terminus. Deinde cùm radij luminoſi A C & B D, ad extrema puncta corporis opaci porrigantur, erunt quoque C E & D E extremi radij vmbroſi; ſiquidem per præcedentem propoſitionem radius vmbroſus cum luminoſo à quo procedit, in rectam lineam extenditur. Igitur quodcumque punctum extra vmbram C D E aſſumptum fuerit, id omne luminis particeps erit, cùm ad illud rectus luminis proceſſus deriuari poſſit. Quare vm-

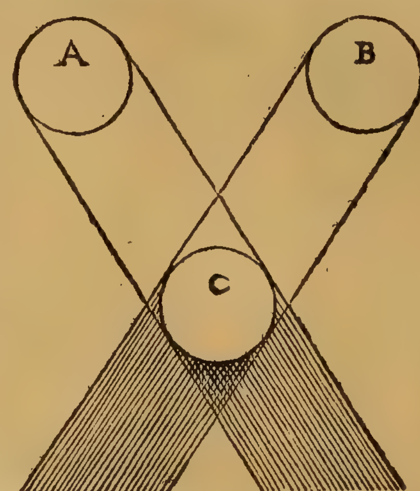
bra C D E hinc lumine circumfuſo, inde corpore opaco C D ceu termino extrinſeco definitur; quod erat demonſtrandum. A

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

Idem corpus opacum tot de ſe vmbras fundit, quot opponitur luminaribus.

QVOTIDIANA experientia illuſtriorem facit huius theorematis veritatem, quàm vt ratione probari debeat. Quis enim non videt in maioribus B tricliniis, vbi penſiles lychni accenduntur, à variis luminibus vndique promiſſis, plurimas vmbras huc illucque paſſim oberrare, quaſdam obſcuriores ex plurium luminum interceptione, quaſdam clariores pluribus luminibus expoſitas, quaſdam velut inſectas, atque ex diuerſis compoſitas. Hæc licet omnium oculis pateant, libet tamen hanc etiam adiungere demonſtrationem.

Cùm propoſitione 18. huius libri oſtenſum ſit diuerſa lumina per idem medium ſe mutuò diſtincta penetrare; nunc autem propoſitione 57. probatum ſit compoſitos ex lumine & vmbra radios rectas lineas efficere; perſpicuè ſequitur vmbras luminum multitudine numerari. Sint enim duo luminoſa A & B, corpuſque C adiopton non in directum cum ipſis luminoſis expoſitum: palàm igitur non eſſe C vnam rectam lineam, quæ ab vtroque luminoſo ad opacum corpus ducitur: itaque radij luminoſi à diuerſis luminaribus A & B, ad idem corpus adiopton C profuſi numero diſtinguuntur, ſicut & ipſa luminaria. Cumque omnes radij ab A & B promiſſi in corpore opaco C vnà congrediantur, ſi producti illi fuerint, ſe mutuò neceſſariò interſecabunt per 11. axioma à Clauio Euclidi additum. At per præcedentem 57. propoſitionem radij vmbroſi cum luminoſis à quibus proueniunt, D rectas lineas conſtituunt: igitur vmbroſæ lineæ eadem multitudine numerantur, qua ipſæ luminoſæ, quibus cohærent. Si enim vmbroſæ, poſteaquam iam inde ab opaco corpore in oppoſitas partes diſceſſere, non diſtinctas, ſed vnam dumtaxat lineam efficiant, habebit hæc vna plurima ſegmenta communia, omnes ſcilicet illos luminoſos radios, quibus hic vnicus vmbroſus continuari aſſeritur. At per 10. axioma Euclidis ex Clauij additione, plures rectæ lineæ nequeunt habere idem ſegmentum commune: itaque diſtincti ſunt vmbroſi radij, qui à diſtinctis luminoſis radiis proficiſcuntur: quocircà idem corpus opacum tot de ſe profundit vmbras, quot opponitur luminaribus; quod erat demonſtrandum. E



PROPOSITIO LX. THEOREMA.

Corpus opacum in aduerſam luminis partem vmbram proijcit.

CORPVS vmbroſum luminoſo expoſitum in duas diſtinguitur facies: altera luminoſum proſpectat, ab eoque viciſſim nitentibus perfunditur radiis; altera benefico illo ſplendore deſtituta, mœſtaque ſui conſortis luget abſentiam: hanc aio fulgenti corpori oppoſitam eſſe; ſiquidem per 57. propoſitionem huius libri vmbroſus radius cum luminoſo à quo proce- F dit, vnam rectam lineam componit, cuius partes opacum corpus ceu commune vinculum copulat, & hinc luminoſam, illinc vmbroſam ab inuicem diſpeſcit. At maximè ea opponuntur, quæ per eamdem rectam lineam à medio quodam ſigno vtrimque diſcedunt: igitur luminoſum corpus, & quæ ab intercepto eius radio vmbra progignitur, opaci corporis reſpectu maximè opponuntur. hæc etenim in eadem linea conſtituta, medium corpus opacum relinquunt. Sic opaci quoque corporis ea facies quæ obumbratur, ei quæ lucido corpori directè obijcitur, è diametro aduerſatur: ſiquidem vnius eiuſdemque corporis eæ partes maximè diſtant, quæ oppoſitas plagas reſpiciunt: itaque ſiue

A ſiue extrema cum medio,ſiue medium cum extremis comparentur,ſemper corpus opacum in aduerſam luminis partem vmbram proijcit. Nam & vmbra luminoſo corpori, reſpectu medij opaci, opponitur; & opaci corporis facies quæ obtenebreſcit, opponitur ei quæ lumine colluſtratur,ſi ambæ cum extremis,ad quæ reſpiciunt,conferantur. Patet igitur id quod propoſitum fuit.

PROPOSITIO LXI. THEOREMA.

B *Corpus opacum quò plures radios luminoſi intercipit, eò ampliorem vmbram producit.*

OBSERVA hoc loco non agi de vmbræ longitudine,cùm fieri queat,vt minimum corpus opacum vmbram proijciat longitudine infinitam; ſed de latitudine, craſſitieque, quam eò ampliorem eſſe dico, quò opacum corpus plures luminis radios intercipit. Cùm enim vmbra lumini quodammodò aduerſetur, velut habitui priuatio; neceſſe eſt eadem quæ lumini,ipſi etiam vmbræ, ſed contrariè obuenire. Itaque quemadmodum lumen eò eſt maius, quò plures radios continet, & obiectum corpus tantò latiùs illuſtratur, quantò plures radios ſuſcipit; ita vmbra tantò eſt maior, quantò plures continet vmbroſos radios. C At tot continet vnaquæque vmbra radios vmbroſos, quot luminoſos opacum prohibet,cùm nil aliud ſit vmbra,quàm luminis prohibitio. Vt igitur vnius radij luminoſi interceptio vnus eſt radius vmbroſus,ita plurium luminoſorum abſentia, plures vmbroſos inuehit per 3. hypotheſin;& veluti plures luminis radij maius lumen, ſic plures vmbroſi ampliorem vmbram conficiunt. Corpus igitur opacum quò plures radios luminoſi puncti intercipit,eò ampliorem vmbram de ſe fundit;quod erat oſtendendum.

CONSECTARIVM.

Maius opacum corpus,maiorem vmbram progignit.

D HOC perſpicuè ſequitur ex iam explicato theoremate. Siquidem quò maius eſt obiectum corpus,eò plures ſuſcipit luminis radios: at hos omnes ſiſtit arcetque idem opacum,ac tot vmbroſos radios gignit, quot luminoſis tranſitum prohibet: igitur quò maius eſt opacum corpus,eò maiorem vmbram de ſe fundit;quod erat probandum.

PROPOSITIO LXII. THEOREMA.

Vmbra iuxtà ac lumen proprio quodam pacto intendi ac remitti poteſt.

E SVPERIORE propoſitione obiter diximus nonnulla eorum, quæ lumini propria ſunt,ipſi quoque vmbræ,ſed contrariè obuenire.Eſt autem id longè veriſſimum. Cùm enim vmbra ſit luminis abſentia,erit maior vmbra maioris luminis, & minor minoris, & maxima omnis luminis abſentia. Huic rei illa in primis fauet obſeruatio, quòd videamus denſiſſimas tenebras exiguo luminari non ſtatim depelli, ſed maximo ad id opus eſſe. Eſt igitur non in lumine tantùm, verùm etiam in vmbris ipſis latitudo quædam ſecundùm magis & minùs æſtimata.

Hinc obſcuriores tenebras denſas appellare ſolemus,nec omnino impropriè. Nam F lumen ac ceteræ qualitates omnes, quæ in eadem ſubiecti parte incrementum aliquod adipiſcuntur,qualitatis acceſſione augentur;cùm autem in eadem ſubiecti parte acceſſio fit qualitatis,tota quodammodò qualitas denſatur, non ſecùs ac plura corpora cùm in anguſtum locum arctiùs compinguntur, denſari ac propemodum coire videntur. Eodem igitur modo vmbra minor, quoniam portiunculam aliquam luminis retinet, vt ex duodecima huius libri definitione liquet, cùm hoc etiam lumine deſtituitur, tota vmbra denſior quodammodò iam facta videtur, ſed contrariè quàm lumen: nam lumen luminis acceſſione denſatur, vmbra verò luminis priuatione,quæ velut vmbræ acceſſio eſt; cùm verè vmbra ſit luminis priuatio.

Ex hac augmenti & decrementi varietate diuerſi exiſtunt obſcuritatis gradus: nam

vmbra & tenebræ ſola intenſionis ac remiſſionis inæqualitate diſtinguuntur. ſiquidem vmbra minimè omnium obſcura eſt; omnium verò maximè tenebræ: quæ ſi ſolaris luminis comparatione ſpectentur, vmbra minoris luminis eſt abſentia, maiore aſſeruato per 12. definitionem huius libri; tenebræ autem eam ſignificant obſcuritatem, quæ externa hominum opificia interrumpit, aſpectuſque vſuram tollit. Tenebras inter ac ſolis vmbram media illa eſt crepera lux, quæ ſolis exortum proximè antecedit, atque occaſum ſubſequitur: hanc Philoſophi propter ambiguitatem, qua dubitare meritò quis poſſet, ſitne vmbra an tenebræ, dubiam eſſe voluerunt, propriaque appellatione Crepuſculum appellarunt. A

Rurſus ſingulæ iſtæ obſcuritatis differentiæ varios gradus ſecundùm magis & minùs ſortiuntur. Vmbra enim ſecunda obſcurior eſt quàm prima, & tertia quàm ſecunda, ac ſic deinceps, vt paulò infrà oſtendemus. Crepuſculi item dubius ille fulgor, quantò ſol propiùs accedit ortiuo finitori, tantò clariùs elucеſcit; at poſtquam ſol occubuit, quò altiùs ſub finitore demergitur, eò magis magiſque aër obtenebreſcit. Demum ipſæ quoque mediæ noctis tenebræ tum quidem denſiſſimæ ſunt, cùm nubilo cælo ſol lunaque coniunguntur: mediocres autem, cùm aliquis aſtrorum ſplendor ſereno cælo ad nos profunditur. B

Ex his itaque perſpicuum eſſe arbitror, vmbram iuxtà ac lumen quadamtenus intendi ac remitti, non, vt veræ qualitates aſſolent, qualitatis acceſſione, cùm ipſa non qualitas ſit, ſed qualitatis priuatio: ſed contrariè; hoc eſt, auctioris luminis prohibitione; quod erat demonſtrandum. C

PROPOSITIO LXIII. THEOREMA.

Vmbra multiplicata obſcurior eſt.

HÆc quoque proprietas quamdam cum lumine affinitatem habet. Vti enim lumen alterius luminis acceſſione augeſcit, ita & vmbra accedente alia vmbra, obſcurior euadit. Nam ſi duo luminaria exponantur, hiſque opacum corpus obiiciatur, non in eadem recta linea cum illis conſtitutum; palàm eſt totidem vmbras opacum ipſum corpus profundere, quot exſtant luminaria per 59. propoſit. huius libri. Verùm vbi eæ ſeſe interſecabunt, perſpicuum eſt vel ipſis oculis teſtibus obſcuriorem vmbram iuxtà corpus opacum exiſtere: non verò aliam ob cauſam, quàm quia hic locus vtriuſque luminaris fulgore deſtituitur; reliquus autem alterius tantùm. Quod profectò nil aliud eſt, quàm locum illum corpori opaco proximum duplicata vmbra obſcurari: ſiquidem duplex luminis priuatio quid aliud eſſe poteſt quàm gemina vmbra? cùm definitio vmbræ priuatio ſit luminis. Multiplicata igitur vmbra proprio quodam pacto obſcurior eſt, ac tenebris propinquior; quod demonſtrare oportebat. D

PROPOSITIO LXIV. THEOREMA. E

Vmbra ſecunda obſcurior eſt quàm prima, & tertia quàm ſecunda, atque ita deinceps obſcurior ſemper illa, quæ proximo gradu ſubſequitur.

PATET hæc propoſitio ex decima tertia huius libri definitione, ex qua conſtat vmbram primam nil aliud eſſe quàm lumen illud imminutum, quod definitione ſeptima ſecundum eſſe diximus, eodemque modo ſecundam vmbram cum lumine tertio conuenire. Hoc autem cum ita ſit, probatum relinquitur vmbram ſecundam prima obſcuriorem eſſe, & tertiam ſecunda; ſiquidem lumen tertium, quæ ſecunda eſt vmbra, ſecundo ignobilius eſt, & quartum tertio, eodemque ordine ſequens ſemper vno dignitatis gradu inferius eſt. nam tertium lumen excludit ſecundum; & quod quarto ſequitur loco, tertium ſimul & ſecundum. Igitur ſequens ſemper lumen maioris luminis priuationē comitem habet. Quamobrem & vmbræ ordine ſeſe mutuò conſequentes, vnum ſemper obſcuritatis gradum nanciſcuntur, cuius acceſſione tamdiu augentur, quoad tandem in denſiſſimas tenebras permutentur. F

PRO-

A

PROPOSITIO LXV. THEOREMA.

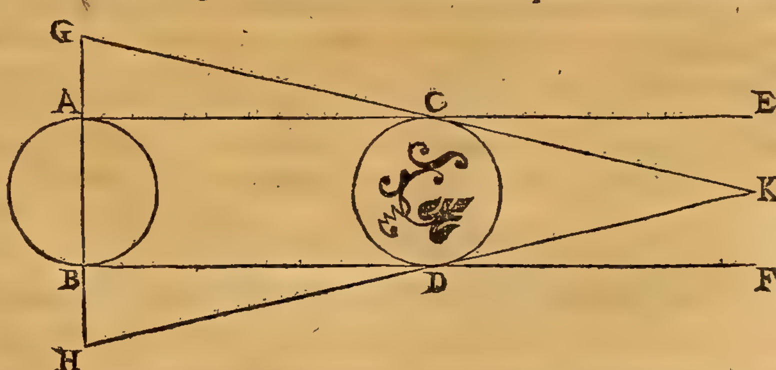
Vmbra corpori opaco propinquior, obſcurior eſt; & longè etiam quàm reipſa ſit, obſcurior apparet.

De plena atque perfecta vmbra hæc propoſitio eſt accipienda; non autem de media atque imperfecta, quam definitione decimaquinta huius libri plenâ vmbrâ minus obſcuram, & in ſe minimè vniformem eſſe oſtendi-
B mus: quod in ceteris quoque, quæ hactenus de vmbris dicta ſunt, præmonuiſſe oportuit.

Non rectè Vitello libro 2. ſuæ Opticæ propoſitione 31. in huius theorematis demonſtratione ratiocinatur: nam aſſumptio quidem eius vera eſt, eam ſcilicet ob cauſam obſcuriorem eſſe vmbram corpori opaco viciniorem, quòd hæc maius lumen excludat: at probatio aſſumpti ex falſis elicitur. Argumenti hæc eſt ſumma: Lumen à fulgenti corpore longiùs prouectum ſenſim velut contabeſcit: igitur prope opacum corpus quàm hinc deinceps robuſtius eſt. Quare vmbra inter extremos luminis radios coërcita, quò propinquior eſt opaco corpori, eò excellentius lumen à ſe excludit, ac proinde ipſa obſcurior eſt, quandoquidem obſcurior illa ſit, quæ maius lumen excludit.

C In hac probatione illud quidem veriſſimè aſſumitur, lumen à primo ſuo exortu longiùs prolapſum continuò langueſcere, vt propoſitione 5. libri huius eſt demonſtratum, ac maius proinde lumen circum corpus opacum, quàm hinc deinceps exiſtere. Verùm nequaquam ex eo conficitur, vmbram quæ iuxta opacum corpus verſatur maius lumen excludere, cùm poſterior quoque vmbra hoc ipſo priuetur: opacum ſiquidem corpus omne lumen intercipit, quod rectis lineis in ipſum incurrit. Quare totum id ſpatij, quod ambientibus radiis continetur, toto lumine directè in opacum corpus procidente deſtituitur. Ac proinde ſi hæc ſola cauſa ſpectetur, toto ſpatio quod directis interdicitur radiis, vmbra æqualiter diffuſa eſt, contra Vitellonis ſententiam.

Fit autem ex accidenti, vt in loco corpori opaco proximo maior vmbra exiſtat, quia
D ſcilicet circum luminoſum corpus diffuſus aër luminis quodammodò eſt particeps, à quo proinde in remotiores ab opaco corpore partes non minima portiuncula deriuatur, qua cùm viciniores deſtituantur, hæ magis obtenebreſcunt. Exemplo res fiet illuſtrior.



Eſto corpus luminoſum A B corpori opaco C D æquale, ſitque vmbra perfecta id totum quod radiis C E & D F continetur: circum verò luminoſum corpus
E ſit diffuſus aër G H: hic quoniam tum propter ingenitam aliquã denſitatem, tum propter vapores quibus diſtenditur, portiunculam aliquam luminis retinet, eiuſque particeps fit ſpatium C E K vti & D F K, perſpicuè colligitur remotiores ab opaco corpore partes C E K & D F K minùs quàm C K D obumbrari: nam C E K & D F K, ſeu ſpatium quod intimam vmbram C K D circumcingit, ſolo lumine directè in corpus opacum incidente deſtituitur; non verò illo quod circumfuſus aër promittit: at C K D vtroque priuatur.

Nunc explicanda ſupereſt altera propoſitionis pars, quòd videlicet circa opacum cor-
F pus vmbra obſcurior etiam quàm re ipſa ſit, appareat. Cùm vmbra lumen ſit imminutum, maioris quod circumſtat luminis comparatione, per 12. huius libri definitionem: quò excellentius erit circumſtans lumen, eò efficaciùs perſtringet intuentium acies, vberiuſque id quod minus eſt obfuſcabit. obſcurius ergo hoc, quàm reipſa ſit, apparebit.

Hæc apparentiæ inæqualitas non ita euidenter in ſolis vmbra cernitur; vt in illa, quæ ab impedito lucernæ radio prouenit: nam ſolis fulgor propter excellentiam, ingentemque ſolis intercapedinem, totam ferè hanc noſtrã aëris regionem qua fruimur, ex æquo perfundit: vnde fit, vt iuxta opacum corpus non exquiſitius lumen appareat, quàm in partibus procul diſſitis. at lucernæ flammula breuem aëris ambitum conſpicuè illumi-

 nat,

nat, ac mox non longo hinc receſſu inſigniter immutatur. Itaque vbi maior eſt ſplen A
dor, ibi vmbra manifeſtè obſcurior apparet, ob eam quam diximus cauſam.

PROPOSITIO LXVI. THEOREMA.

Puncti vmbra ſemper eſt linea infinita.

PERSPICVA eſt huius veritatis demonſtratio. cùm enim vmbræ magnitudo ex magnitudine intercepti luminis æſtimetur, tanta erit vmbra cuiuſque corporis opaci, quantum eſt lumen, quod interiectu corporis vmbroſi ſiſtitur, ac tranſitu prohibetur. At punctum maiorem luminis par- B
tem prohibere non poteſt, quàm indiuiſibilem; ſiquidem id tantùm luminis impeditur, quod in ipſum corpus opacum cadit: in punctum verò opacum indiuiſibile lumen procidit indiuiſibile: igitur indiuiſibile eſt id luminis, quod ab indiuiduo puncto opaco arcetur: quocircà vmbra puncti ſemper eſt linea, illa ſcilicet, quæ cum interrupto luminis radio in directum extenditur.

Eſt porrò infinita longitudine hæc linearis vmbra: quippe eouſque procedit, quouſque luminis affluentia prohibetur. At hęc prohiberi non poteſt: nam præter vnicum radium nullus omnino alius poteſt à puncto luminoſo ad vmbram puncti opaci attinere. Quòd puncti luminoſi radius, vmbraque puncti opaci, in rectam lineam extendantur per 57.
propoſitionem huius libri. quo fit vt qui eò peruenturi erant radij, occurſu puncti opaci C
prohibeantur; qui verò non per opacum punctum porriguntur, quò longiùs abeunt, eò ampliori interuallo ab vmbroſo radio diuellantur. Igitur quantumuis producta fuerit linearis vmbra, numquam deficiet, cùm ad ipſam nullus lumini acceſſus pateat, obſiſtente à principio opaco puncto, ne vel tenuis aliquis luminis radius ad oppoſitam vmbram pertineat.

Notandum hoc loco eſt, nos per punctum luminoſum atque opacum, itemque per linearem vmbram non intelligere eiuſmodi indiuidua, qualia ſubtilitate mathematica ſola mens aſſequitur: ſed craſſiora ac phyſica, queis ſcilicet minora externus ſenſus non caperet, licet ea mentis aciem minimè fugiant: quod & in ſequenti ſermone ſæpiùs
erit aduertendum. D

Deinde hoc etiam notandum eſt, puncti vmbroſi nullam eſſe poſſe vmbram perfectam, ſi corpus ipſum luminoſum amplitudine aliqua præditum ſit. Nam vmbra perfecta ea eſt, ad quam nullus radius corporis luminoſi attingit. Sed ſi corpus luminoſum amplitudinem quamdam habeat, omnes eius radij ad linearem vmbram puncti opaci liberè pertinent, vno dumtaxat excepto, qui cum vmbroſa linea in directum procumbit. Igitur longiſſimè diſtat puncti vmbra ab vmbra perfecta: illa ſiquidem adeò tenuis eſt, vt ſolo indiuiſibili à non vmbra diſſideat. At ſi ipſum quoque luminoſum corpus ſit punctum, erit linearis illa, quam diximus, puncti opaci vmbra omnium perfectiſſima.

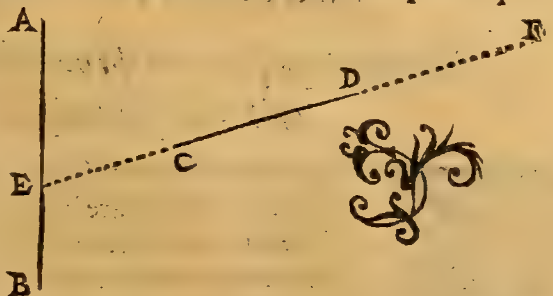
Non vno modo linea vmbroſa corpori lucido obijcitur; ex varia autem eius diſpo- E
ſitione, nunc linearis, nunc ſuperficiei in modum vmbra proijcitur: quod quamuis vniuersè pronuntiatum ita ſe habeat, placet tamen duabus ſequentibus propoſitionibus ſingulos modos ſigillatim enucleare, tum vt res clarior euadat, tum quia non vna eſt vtriuſque explicatio.

PROPOSITIO LXVII. THEOREMA.

Si linea opaca lucenti corpori ita obiecta fuerit, vt producta ipſum ſecet, erit vmbra eius linea interminata. F

LVCIDO corpori A B recta obiiciatur linea C D, eo inquam ſitu, vt verſus luminoſum producta, illud ſecet in E; nihil porrò intereſt rectos ne an obliquos angulos cum A B ad ſignum E faciat: dico vmbram D F rectam lineam eſſe, eamque interminatam. Quoniam enim ex hypotheſi E D recta eſt linea, & per 57. propoſit. huius libri E C & D F in directum ſunt conſtitutæ, erit tota E C D F in directum expoſita: quare & pars eius D F ex æquo ſuas interiacet partes. Verùm quòd hæc ipſa D F latitudinis ſit expers, ex eo probatur, quòd vmbra

A vmbra à puncto luminoſo & opaco indiuiſibili profecta latior eſſe non poſſit quàm punctum, vt propoſitione ſuperiore eſt demonſtratum. At cùm C D linea ſit ſecundùm latitudinem inſectilis, erit & E luminoſi corporis punctum indiuiduum: igitur vmbra D F quæ ab indiuiduo luminis puncto E inſectilique linea C D proficiſcitur, latitudinis eſt expers: quocircà ipſa recta eſt linea per 2. definitionem pri-



B mi Euclidis.

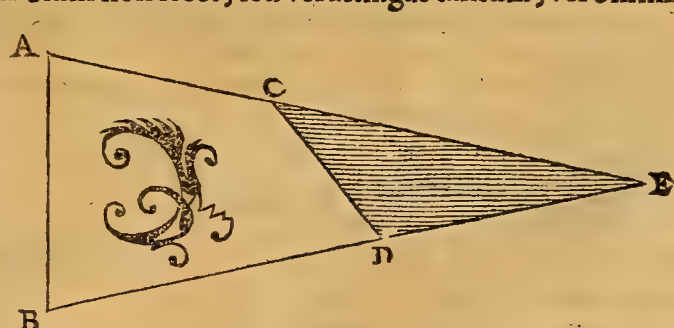
Quòd autem interminata ea ſit, eodem modo probari poteſt, quo ſuperiore propoſitione vmbra puncti oſtenſa eſt infinita. Quoniam enim D F cum puncto E in directum eſt ſita, quantumuis producatur, nullum vnquam luminis radium à puncto E ſuſcipere poteſt, ideoque interminata conuincitur; ſiquidem omnis vmbra eouſque procedit, quouſque nullis à luminoſo corpore eiibratis radiis prohibetur.

Idem quoque hoc loco obſeruandum eſt, quod propoſitione 66. notandum eſſe diximus; videlicet à linea vmbroſa nullam poſſe obuenire perfectam vmbram, ſi corpus luminoſum magnitudine aliqua præditum ſit, & linea vmbroſa eam habeat conſtitutionem, vt producta luminoſum ſecet. Cuius proprietatis eadem eſt cauſa, quæ & vmbræ
C puncti: ſiquidem ab vtraque parte corporis luminoſi A B, ſcilicet ab A E & E B, ad vmbram D F radij luminoſi protenduntur. Quòd ſi luminoſum corpus ſit ſolum punctum, idque cum linea vmbroſa in directum expoſitum, erit vmbra D F plena atque perfecta, cùm proueniat à totius luminis interceptione. Cuiuſmodi etiam vmbra proueniet, ſi luminoſum fuerit linea, vmbroſæ ſeu opacæ lineæ parallela, aut quæ ita ſaltem illam reſpiciat, vt vtramque intuenti inuicem ſe non videantur interſecare: tum enim ex totius luminis excluſione, perfecta itidem vmbra producetur. (cuius qualiſnam futura ſit figura, ſequenti propoſitione declarabimus.) Si verò ſe mutuò interſecuerint, tum certè perfectæ vmbræ productionem luminis in ipſa interſectione circumfuſio prohibebit.

D
PROPOSITIO LXVIII. THEOREMA.

Si recta linea vmbroſa producta corpus luminoſum non ſecet, erit vmbra eius plana ſuperficies.

ESTO corpus lucidum A B, eique linea opaca C D ita obiecta, vt, ſi producatur, corpus luminoſum non ſecet, ſed vel attingat tantùm, vel omnino non tangat: dico huius lineæ vmbram planã eſſe



E ſuperficiem C E D: nam illud omne ſpatium vmbroſum eſt, ad quod radij luminis non pertingunt. At productis radiis A C & B D ab extremitatibus corporis luminoſi, per extrema lineæ opacæ; hi vmbram illam definiunt, ad quam nulli, præter hos, radij attinere poſſunt, cùm ipſi extremi ſint. Igitur C E D vmbra eſt lineæ C D à prohibito fulgore corporis A B proiecta. Cùm verò recta ſit linea C D ex hypotheſi, itemq; C E & D E ex conſtructione rectæ, erit vmbra C E D plana ſuperficies. nam per 2. vndecimi Euclidis, quod tribus rectis lineis continetur, plana eſt
F ſuperficies.

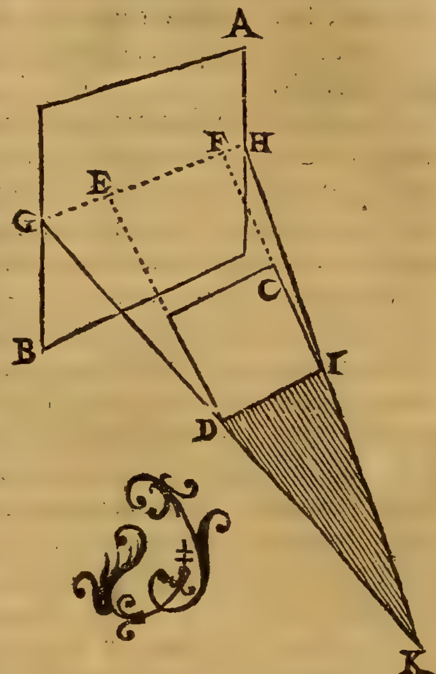
Quemadmodum linea, ita & plana ſuperficies duobus modis luminoſo corpori obijci poteſt. Igitur qualem hæc vmbram proijciat, ex ſequentibus duabus propoſitionibus fiet manifeſtum: quarum altera quo ſitu ſuperficiei vmbra ſit ſuperficies, altera quo ſitu eiuſdem ſuperficiei vmbra ſit corpus, oſtendet.

PRO-

PROPOSITIO LXIX. THEOREMA. A

Si opaca ſuperficies producta corpus luminoſum ſecet, erit vmbra eius plana ſuperficies.

SIT A B corpus luminoſum, eique obiecta ſuperficies C D, ſic vt producta concurrat cum corpore luminoſo, illudq; ſecet in communi ſectione E F: dico vmbram eius planam eſſe ſuperficiem. Producatur enim vtrimque ipſa E F communis ſectio corporis luminoſi, & ſuperficiei opacæ, ſintque productæ ipſius E F extrema G & H, à quibus per D & I extremitates ſuperficiei opacæ radij producantur G K & H K: quoniam ergo per 58. propoſit. libri huius vmbra cuiuſque rei partim radiis luminoſis vndique ſtipantibus, partim reipſa opaca circumſcribitur, patet vmbram obiectæ ſuperficiei C D eam eſſe, quæ lineis D K, I K, & D I continetur: at rectæ hæ lineæ D K, I K, & D I triangulum claudunt I K D: igitur per 2. vndecimi Euclidis vmbra ſuperficiei C D plana eſt ſuperficies; quod erat demonſtrandum. B

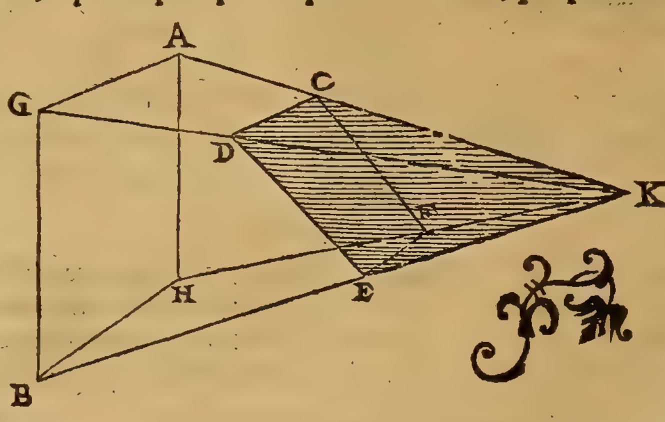


Eſt porrò hæc quoque vmbra dimidiata ſeu imperfecta: ſiquidem ſolius luminis, quod ex G H proficiſcitur, prohibitione exoritur. Nam quod ex A G & H B profunditur, ab vmbra I K D interpoſitione ſuperficiei C D minimè arcetur: non poteſt itaque à plana ſuperficie, perfecta vmbra plana prouenire, niſi luminoſum ipſum recta ſit linea in eodem exiſtens plano, in quo & opaca ſuperficies quæ vmbram facit. Nam ſi corpus fuerit, vel ſuperficies ſecundùm latitudinem ab opaca ſuperficie interſecta; ab omni eius parte, non qua ab opaca producta non interſecatur, radij promiſſi vmbræ perfectionem imminuent. C D

PROPOSITIO LXX. THEOREMA.

Si opaca ſuperficies producta non ſecet luminoſum corpus, erit vmbra eius quoddam ſolidæ figuræ genus.

ESTO luminoſum A B, expoſitaque opaca ſuperficies C D E F, quæ producta ipſum luminoſum non ſecet: dico vmbram C D E F K genus eſſe figuræ ſolidæ. Cùm enim linea C D corpori ita luminoſo A B obijciatur, vt producta, ipſum non ſecet ex hypotheſi, erit vmbra eius C K D plana ſuperficies per 69. propoſitionẽ huius. Eodemque modo oſtendentur vmbræ linearum D E, E F, & F C planæ ſuperficies eſſe: igitur vmbra ſuperficiei C D E F, quæ his ſuperficiebus vmbratilibus definitur, ſolidam figuram obtinet. etenim ſolidum eſt, quod longitudinem latitudinemque & craſſitudinem habet per primam definitionem vndecimi Euclidis: at vmbra C D E F K, longitudinem habet C D, latitudinem verò C E, craſſitudinem autem quæ à baſi C E ad verticem K interiacet: igitur quæ à ſuperficie C E profunditur vmbra, ſi illa corpus luminoſum nulla ſua parte interſecet, figuram quamdam nanciſcitur de genere ſolidarum, cuius modus extremaque circumſcriptio ex corporis luminoſi & opacæ ſuperficiei comparatione dependet; quod erat demonſtrandum. E F



PRO-

A

PROPOSITIO LXXI. THEOREMA.

Vti puncti vmbra ſemper eſt linea, ita corporis vmbra ſemper eſt corpus.

PROXIMIS ſuperioribus propoſitionibus oſtendimus lineæ vmbram quandoque lineam, quandoque ſuperficiem eſſe: itemque vmbram ſuperficiei interdum eſſe ſuperficiem, interdum corpus. Cuius profectò ea eſt ratio, quòd & linea & ſuperficies quodammodò ſectiles ſint, quodammodò inſectiles. B Quoniam enim puncta omnia lineæ in directum extendi poſſunt, fit vt quodam ſitu vmbra eius recta ſit linea, quemadmodum & puncti, cùm nimirum longo pòſt ſe ordine collocata ſimul omnia idem luminoſum punctum ſpectant: tum enim vnius puncti rationem obtinent: quare omnium vna eſt linearis vmbra ſicut & puncti. Rurſus quoniam longitudo rectæ lineæ ſectilis eſt, fit, vt cùm ipſa longitudo qua ſectilis eſt, luminoſo obuertitur, vmbra eius ſit ſuperficies: at verò quia latitudinis eſt expers, fieri nequit vt eius vmbra aliquando ſit corpus, cùm neceſſe ſit corpoream vmbram à gemina dimenſione, quæ in linea neutiquam reperitur, prouenire.

Vti de linea, ita de ſuperficie ratiocinari oportet. Hæc namque quoniam nequit omnia puncta in rectam lineam conſtituta habere, etiam fieri non poteſt vt linearem C vmbram proiiciat. Eſt verò eius vmbra ſubinde plana ſuperficies, ſicut & lineæ vmbra, quòd omnes quotquot in ipſa ſunt lineæ, ex æquo diſtendi poſſint, eaque ratione luminoſo corpori obiectari. At quoniam præterea ſecundùm latitudinem ſpectare ipſum luminoſum poteſt, fit vt ſi ea ratione luminoſo corpori obiiciatur, tum eius vmbra ſit corpus. Siquidem longitudini latitudinique quæ in propoſita ſuperficie ceu baſi vmbræ reperitur, etiam profunditas accedit ex vmbroſi radij profuſione.

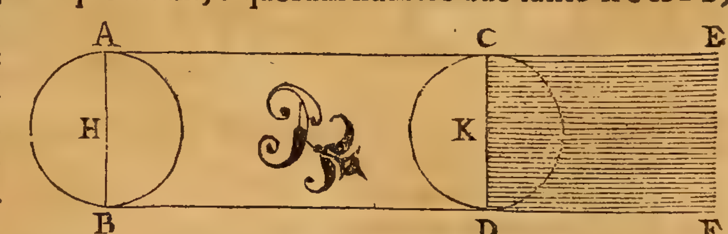
Iam vti punctum vndequaque inſectile eſt, ita è contrario corpus omni ex parte diuiduum eſt. Ex quo illud conſequitur, vtrumque vnicam dumtaxat vmbram producere: punctum quidem linearem, vti ſuperiùs eſt demonſtratum; corpus verò ſolidam ſiue tergemina dimenſione extenſam; quod ſecundo loco fuit propoſitum.

D

PROPOSITIO LXXII. THEOREMA.

Si ſphæra luminoſa ſphæræ opacæ æqualis fuerit, erit vmbra illius cylindrus interminatus.

SIT luminoſum ſphæroides A B æquale opaco D; à luminoſo autem ad opacum radij tangentes procidant, è quorum numero duo ſunto A C & B D, qui infinitè producantur verſus E E & F, quemadmodum & ceteri, qui à luminoſo corpore ad opacum tangentes porriguntur: dico vmbram radiis contingentibus,



inter quos C E & D F, comprehenſam, cylindrum eſſe interminatum. Quoniam enim æquales ponuntur ſphæræ luminoſa ſcilicet & opaca, erunt radij A C & B D, & quotquot eoſdem circulos maximos attingunt, paralleli. A centris namque ad loca contactuum rectæ ducantur H A, H B, K C & K D: quoniam igitur æquales ponuntur ſphæræ, erunt & ſemidiametri H A & K C æquales. Sunt verò iidem & paralleli per 7. lemma huius li-F bri: igitur quæ has connectunt A C & H K, ſunt parallelæ per 33. primi Euclidis. Eodem verò modo quotquot alij vtramque ſphæram contingunt vt B D, parallelæ ipſi H K oſtendi poſſunt. Itaque A C & B D, ac ceteri omnes qui ſphæras attingunt, inter ſe ſunt paralleli per 30. primi Euclidis. Producti igitur verſus E & F, licet infinite, numquam tamen concurrent, per 35. definitionem primi Euclidis: quare infinita erit corporis C D vmbra, hæc enim eouſque procedit, quoad radiis concurſantibus terminetur: hoc autem cùm nuſquam eueniat, infinitam eſſe vmbram oportet; erit porrò ea vmbra cylindrus: quoniam ſi baſes ipſi ad rectos angulos ſubtendantur, hæ circuli erunt, maximis qui in ſphæra C D ſunt circulis æquales.

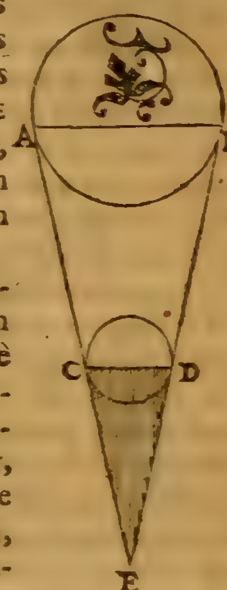
PRO-

 A

PROPOSITIO LXXIII. THEOREMA.

Si ſphæra luminoſa maior fuerit opacâ, erit vmbra illius conus baſin habens circulum ex radiorum contactu deſcriptum, verticem autem in radiorum concurſu.

ESTO ſpæra luminoſa A B maior opacâ C D; radij autem luminis vtramque ſphæram circumcircà contingant, inter quos numerentur A C & B D: hos aio productos ad partes minoris ſphæræ C D, tandem aliquando congreſſuros per 11. lemma huius libri. Palàm igitur vmbram C D E conum eſſe, cuius baſis circulus ſit, circa diametrum C D exaratus, in quo nimirum omnes luminoſi radij à ſphæra A B delapſi, opacam ſphæram C D attingunt. Vertex autem ſit punctum E, in quod iidem radij producti vnà omnes congrediuntur. B



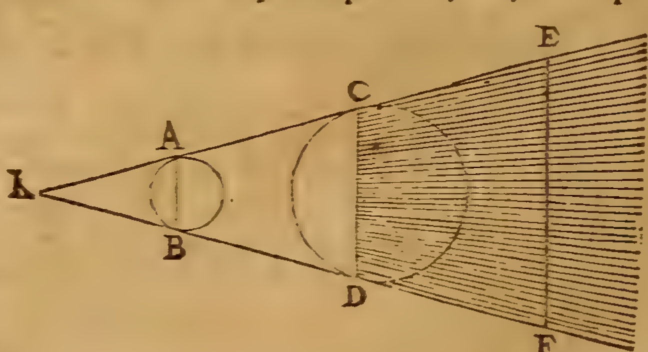
Hic porrò conus, ſi corporum intercapedo mutetur, nec eamdem ſemper habet baſin, nec ſemper altitudinem eamdem: nam ex 48. propoſitione conſtat ſphæricum luminoſum maius è propinquo maiorem partem opaci corporis illuſtrare, quàm è remoto: igitur coni vmbroſi baſin ex diſtantiæ incremento vel decreméto augeri minuive oportet. Quòd verò etiam altitudo mutetur, ex lemmate 13. perſpicuam habet demonſtrationem: quia namque per iam citatum lemma, qui vtramque ſphæram contingunt radij, tum longiùs concurrunt, cum ſphæræ longiùs ab inuicem diſtrahuntur, iamque conſtet ex propoſitione 58. vmbram radiis tangentibus contineri, fit vt aucto corporum interuallo prolixiores vmbræ euadant. Mutatur ergo coni vmbroſi & baſis & altitudo, mutatâ corporum diſtantiâ; quod erat oſtendendum. C

Hæc obſeruatio in Aſtronomicis rebus non leue momentum habet: ſi enim fingas A B ſolare corpus eſſe, C D verò lunare, nullo negotio ea omnia demonſtrari poterunt quæcunque circa vtriuſque aſtri diſtantias, defectiones, ac magnitudines phænomena nobis in terra conſtitutis apparent, vt ex conſectariis, quæ ad ſequentem propoſitionem adiungemus, perſpicuum fiet. D

PROPOSITIO LXXIV. THEOREMA.

Si ſphæra luminoſa minor fuerit opacâ, vmbra continuò aucta tum longitudine, tum latitudine in infinitum abibit. E

LVMINOSA ſphæra A B minor exiſtat quàm opaca C D; radij autem procidát, qui vtramq; ſphærá toto contingant ambitu, in quibus cenſeantur A C & B D, qui verſus E & F infinitè cum ceteris producantur: dico vmbram corporis C D radiis C E, D F, ac ceteris circumambientibus contentam in infinitú abire, ac in progreſſu perpetuo latitudinis



F

incremento ampliari, forma turbinis coluri, reſecto ſcilicet mucrone, quam celebris ille Callimachus, ab Athenienſibus Catatechnos appellatus propter artis ſtatuariæ elegantiam, capitulo Corinthio primus attribuit, vt ſcribit Vitruuius l. 4 c. 1. Hanc à calathi ſimilitudine καλαθοειδῆ recte poſſumus appellare. Nunc propoſitum oſtendamus.

Cùm ſphæra A B minor ſit ſphærà C D ex hypotheſi, qui has contingunt radij A C & B D producti ad partes ſphæræ minoris, tandem aliquando concurrent per 11. lemma huius

A huius libri. Sit ergo commune congreſſionis ſignum K, & C K D triangulum, cuius baſi C D ſi parallela ducatur E F, à cócurſu K remotior quàm C D, erunt triangula C K D & E K F æquiangula per 4. lemma huius libri. quare proportionalia erunt latera, quæ circum æquales ſunt angulos, per 4. ſexti Euclidis: igitur, vt K E ad E F, ita K C ad C D; & permutando, vt K E ad K C, ita E F ad C D, ſed K E maior eſt quam K C, cum remotior E F quam C D à concurſu K eſſe ſupponatur: itaque & E F quàm C D maior erit. Sic ergo quò longiùs itur, eò ſemper dilatari magis magiſque vmbra conuincitur: ſiquidem vt iam ex 4. ſexti Euclidis oſtenſum eſt, ita ſe habent inter ſe dilatationum incrementa, quemadmodum longitudinum productiones.

B Licere autem eo pacto infinite progredi, inde poteſt demonſtrari, quòd radij luminoſi verſus E & F, quantumuis producti, numquam tamen congrediantur: ſcilicet anguli E C D & F D C, duobus rectis ſunt maiores; oportet autem vt ad eas partes coëant, vbi ſunt anguli A C D & B D C duobus rectis minores per lemma 11. huius libri. Cum itaque radij A C & B D, ad partes E & F numquam poſſint concurrere, ſequitur neceſſariò vmbram corporis C D infinite protendi: non enim prius vmbra deeſſe poteſt, quam aduentante lumine profligetur per 3. huius libri hypotheſin.

Habet hæc etiam vmbræ forma ſuos incrementi & decrementi modulos, ex corporis luminoſi atque opaci propinquitate diſtantiaque oriundos. Nam cum duo hæc corpora ſibi mutuo viciniora fiunt, minuitur quidem C D baſis, vt ex propoſitione 49. conC ſtat; at in receſſu vmbra diducitur, atque ampliorem in modum dilatatur: contrariè namque ſe habent vmbroſi luminoſique radij. vti ergo per 13. lemma huius libri, radij luminoſi A C & B D, cum propinquiora fiunt ipſa corpora, arctius verſus luminoſum A B conſtringuntur; ita è contrario vmbroſos radios C E & D E, oppoſitam in partem productos expandi, latitudiniſque incrementum capere eſt neceſſe.

CONSECTARIVM I.

Sol altiori cælo eſt conſtitutus quàm luna.

NAM ſi oculus in K tranſportetur, fiantque optici, qui antè luminis radij erant, K C D & K D: quoniam igitur in ſolis ac lunæ perfecta coniunctione, quando ſcilicet vtrumque ſidus in rectam lineam cum aſpectu noſtro diſpoſitum eſt, ſolis aſpectus ſurripitur interiectu lunaris globi, neceſſariò concludimus ſolem lunâ altiorem eſſe. nequit enim quod propinquius eſt, eo quod longiùs diſtat ab aſpectu noſtro arceri. optici namque radij ſola corporis opaci interpoſitione prohibentur: igitur in ſolis defectionibus luna inter aſpectum noſtrum ac ſolem interuenit; quo fit vt ſol altiori cælo ſit conſtitutus quàm luna. Nec mirum videri debet maioris aſtri proſpectum à minori interpellari, cum demonſtratum iam ſit radios K E & K F, quò longiùs prouehuntur, eò ſemper ampliùs diuaricari; minus autem corpus A B omne illud obumbrat, quod intra radios A E & B F infinite protenſos coërcetur.

E

CONSECTARIVM II.

Solis defectiones non ſemper æquales exiſtunt.

ESTO namque, vt ſuprà, A B lunaris globus, oculus autem in K radiorum concurſu conſtitutus: quoniam igitur qui ante luminis radij erant, nunc optici ſunt, idem modò aſpectui eueniet circa ſolis defectiones, quod prius luminoſo corpori, vmbræ proiectæ comparatione. Cum enim ſol propter excentricum motum nunc propior nobis ſit, nunc à nobis remotior; conſequens eſt, vt aliquando maiori, aliquando minori radiorum interuallo comprehendatur: ſiquidem dum propior eſt, minori radiorum F ſpatio ambitur: quare tum breuiori temporis mora ab aſpectu noſtro ereptus poſt lunare obſtaculum deliteſcit; dum verò remotior eſt, ampliori intercapedine radiorum circumſeptus, diutiùs poſt lunam demoratur.

Sed & lunæ acceſſus receſſuſque non parum huic rei conducit. Namque tunc maximam eſſe oportet ſolis defectionem, cùm luna proxima nobis eſt, ſol autem hinc remotiſſimus. luna enim quò propior eſt, eò maiori angulo conſpicitur per primum lemma libri quarti: quare & amplior eſt tum radiorum diuaricatio. Rurſus ſol quò remotior à nobis eſt, eò longiùs à ſe diſſitos habet circumquaque radios illos, qui per ambitum lunaris globi producuntur: palàm itaque in hac aſtrorum conſtitutione maximam eſſe

debere ſolis defectionem; omnium verò minimam, cùm luna quidem longiſſimè à no- A
bis abeſt, ſol autem proximus eſt. Vtriuſque præclara exempla habes recenſita à Clauio in cap. 4. Sphęræ Ioannis de Sacrobosco, quæ & ſe vidiſſe affirmat: Alterum Conimbricæ, anno partæ ſalutis 1559. circa meridiem, quo ſol multo tempore poſt lunæ opacitatem delituit, tantæque fuerunt tenebræ, vt vbi quis pedem figeret non videret, & ſtellæ clariſſimæ in cælo apparerent, aueſque ex aëre in terram deciderent præ horrore tam tetrę obſcuritatis. Alterum Romæ, anno 1567. etiam non procul à meridiano tempore, quo luna totum ſolis orbem complecti non potuit, quamuis rectiſſima linea prætenderetur: rarum profectò exemplum, ita vt lucidus quidam ambitus, coronæ in modum, lunare corpus vndique cingeret. B

CONSECTARIVM III.

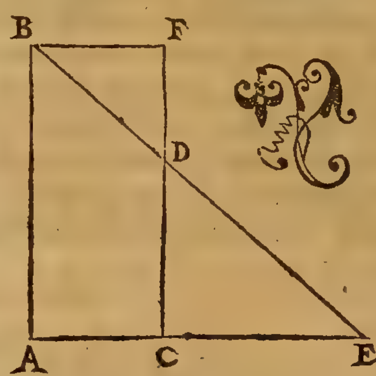
Luna à ſolari corpore longo magnitudinis interuallo ſuperatur.

DEPREHENSVM ſiquidem eſt aliquando in ea conſtitutione, qua ſol quidem nobis eſt proximus, luna autem hinc remotiſſima, aliquando ſolis ambitum ipſos viſus radios circumcircà exceſſiſſe, ſic vt luminoſus quidam ambitus circum lunare corpus manifeſte cõſpiceretur. Ex quo ſanè efficitur ſolem lunâ maiorem eſſe. Quoniam enim radij optici, qui lunare corpus amplectuntur, altiùs prouecti magis ſemper ac magis à ſe inuicem diuelluntur; maius profectò eſſe oportet ipſo lunari orbiculo quodcumque corpus ſupra lunam intra iam dictos viſus radios coërcetur; ac multò etiam maius C
id, quod eoſdem radios ſua mole vndequaque excedit. Sol porrò cùm terræ proximus aliquando eſſet, luna autem altiſſima, vtpote in ſummo ſui cæli faſtigio conſtituta, viſus eſt extra radios opticos proſilire, ab eoque conſpicuum quoddam lumen circum lunare corpus emicare. Quod ſuis temporibus anno partę ſalutis 1567. Romæ accidiſſe Clauius memorat in commentatione libri de Sphæra Ioannis de Sacrobosco, ad caput quartum; vt ſuperiore conſectario annotauimus.

PROPOSITIO LXXV. THEOREMA.

Si maior fuerit luminoſi quàm opaci corporis altitudo, erunt extremitatum radij altitudinibus proportionales. D

SIT luminoſi corporis altitudo A B, opaci verò altitudo C D, hæcque illa minor: quoniam rerum altitudines perpendiculo æſtimantur, eſto A C E velut terræ ſuperficies, aut planum quodcumque ad horizontem perlibratum, cui ad perpendiculum inſiſtunt A B & C D: ſi iam à luminoſo B per ſummitatem opaci corporis D radius agatur B D, hunc in primis productum cum A E congredi neceſſe eſt per 14. lemma huius libri; ſit autem congreſſionis punctum E: dico igitur, quod initio propoſitum fuit, radium luminoſum D E, eam rationem ad vmbroſum D E habere, quam habet altitudo A B ad C D altitudinem. E



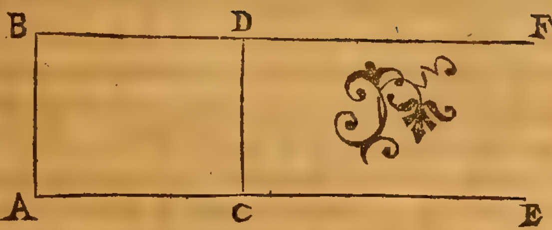
Cùm enim triangulum ſit A B E, eiuſque baſi A B parallela conſtituatur C D, erunt triangula A B E & C D E æquiangula per 4. lemma huius libri; ac proinde per 4. ſexti Euclidis homologa erunt latera, quæ æqualibus angulis ſubtenduntur: igitur quemadmodum B E ad A B, ita D E ad C D: & viciſſim per 16. quinti Euclidis, vt radius B E ad D E radium, ſic altitudo A B ad C D altitudinem; quod demonſtraſſe oportuit.

PROPOSITIO LXXVI. THEOREMA.

Si altitudo corporis opaci altitudini corporis luminoſi æqualis fuerit, erit vmbra, quæ proijcitur, interminata. F

FIAT luminoſi corporis altitudini A B æqualis altitudo corporis opaci C D; ex B autem ad D radius porrigatur B D: quo prohibito, dico à puncto D vmbram protendi verſus F infinitam. Cùm enim, vt ſuperiore propoſitione diximus, altitudines rerum perpendiculo examinentur, ſunto A B & C D ipſi A E perpendiculares: erunt igitur anguli iuxta A & C recti; ac proinde per 28. primi Euclidis parallelæ erunt A B & C D; ponuntur autem & æquales:

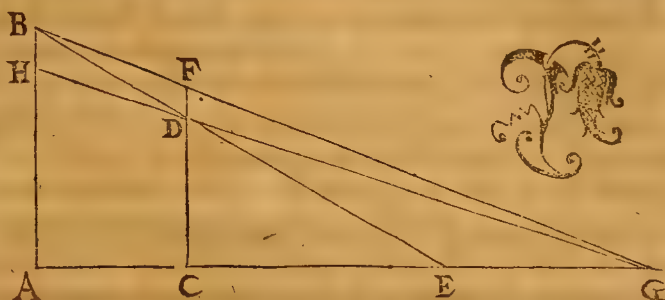
A æquales: itaque ipſæ quoque A C & B D parallelæ erunt per 33. primi Euclidis. Quantumuis igitur productæ fuerint AC & B D, numquam ſibi mutuò incident per 35. definitionem primi Euclidis. Quare infinita erit vmbra D F; quod demonſtraſſe oportuit.



PROPOSITIO LXXVII. THEOREMA.

B *Quò altitudò corporis luminoſi ad opaci corporis altitudinem minorem proportionem habuerit, eò maior vmbra producetur.*

RVRSVS, vt ſuprà, ſit corporis luminoſi altitudo A B, opaci verò altitudo C D, ambæ ipſi A E perpendiculares, ac proinde parallelæ: radius autem per B & D actus in lineam A E procidat ad ſignum E per 14.



C lemma huius libri; ſitque vmbræ proiectę longitudo C E: dico ſi minor fiat proportio altitudinis corporis luminoſi ad altitudinem opaci, quàm ſit A B ad C D, vmbram produci maiorem.

Duobus porrò modis euenire poteſt, vt minor ſit proportio luminoſi ad opacum, quàm ſit A B ad C D; vel ſcilicet aucto corpore opaco minore vſque in F; vel luminoſo A B, quod maius eſt, in H diminuto. Augeatur primò corpus opacum C D in F, ita tamen vt adhuc minor ſit C F quàm A B, producanturque radij B F & B D, donec concurrant cum A G; concurrent enim per 14. ſuperius lemma in puncto aliquo, altera in E, altera
D in G: dico vmbram C G vmbrâ C E longiorem eſſe. Quoniam enim parallelæ ſunt A B & C F, erunt per 4. lemma huius libri æquiangula ipſa triangula A B G & C F G: eodemq; modo erunt & A B E, C D E triangula æquiangula. Quare per 4. ſexti Euclidis ſic ſe habet A B ad C F, quemadmodum A G ad C G; & vt A B ad C D, ita A E ad C E: ſed minor eſt ratio A B ad C F, quàm eiuſdem A B ad C D, per 8. quinti Euclidis, quòd videlicet ex hypotheſi maior ſit C F quàm C D: igitur minor quoque erit proportio A G ad C G, quàm A E ad C E. Cùm ergo duabus C E & C G idem augmentum adiunctum ſit A C, ſitque minor proportio C G cum additamento A C, hoc eſt totius A G ad C G, quàm ſit C E cum augmento A C, id eſt totius A E ad C E, erit per 15. lemma huius libri C G maior ipsâ C E; quod erat demonſtrandum.

E Deinde manente C D altitudine corporis opaci, minuatur ipſius luminoſi altitudo vſque in H, ſic tamen vt A H maior ſit quàm C D, radiuſque ab H per D extendatur H D, qui per 14. lemma huius libri productus concurret cum linea A G in puncto quopiam, puta G: dico igitur vmbram C G longiorem eſſe vmbrâ C E. Nam per iam factam demonſtrationem vt A B ad C D, ita eſt A E ad C E; rurſus vt A H ad C D, ita A G ad C G. At quia minor eſt ex ſuppoſitione A H quàm A B, erit per 8. quinti Euclidis minor proportio A H ad C D quàm AB ad eamdem C D: igitur minor quoque erit proportio A G ad C G quàm A E ad C E. Cùm autem duabus C E & C G idem adiungatur augmentum A C, erit rurſus per 15. lemma huius libri vmbra C G maior vmbrâ C E; quod erat demõſtrandum.

F

CONSECTARIVM I.

Circa exortum atque occaſum ſolis, maiores ſunt vmbræ quàm in meridie.

SEQVITVR profectò id ex poſteriore huius propoſitionis explicatione. Quò namque ſol depreſſior eſt, ac propior finitori, eò minorem proportionem habet eius altitudo ad eamdem altitudinem corporis opaci, vt ex 8. quinti Euclidis facilè colligi poteſt. Quare per ea, quæ iam proximè demonſtrata ſunt, minimam quidem meridie

vmbram eſſe oportet, quòd, vt Philoſophus ait problematum ſectione 15. q. 4. *ſol meridie maximè è perpendiculo ſe nobis exhibeat*; quamobrem tum quoque minimæ fiunt acceſſiones: at prope ortum atque occaſum mirum in modum augeſcunt, exiguo licet ſpatio ſol ad horizontem prolabatur. Vnde Poëta declinationem diei per vmbræ incrementum ingenioſè deſcripſit: *Maioréſque cadunt altis de montibus vmbræ.* A

CONSECTARIVM II.

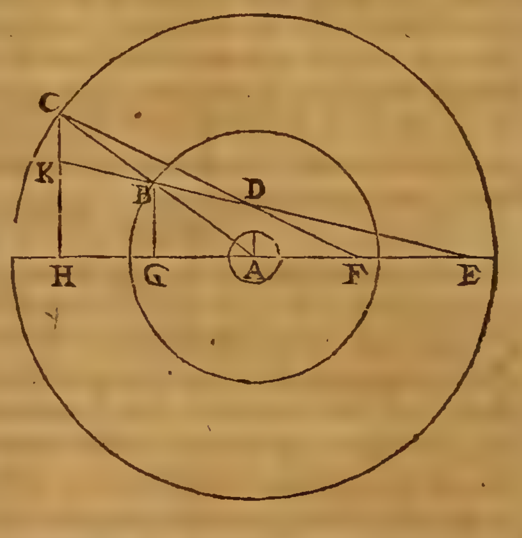
Meridianæ ſolis vmbræ brumali tempore, quàm æſtiuo nobis ſunt prolixiores. B

NAM eo motu, quo ſol per obliquam ſigniferi viam incedit, æſtiuo tempore vertici noſtro propinquior fit, remotior verò brumali: ſiquidem quæ Boream ſpectant ſigna, eadem ſunt & æſtiua; quæ autem ad Auſtrum vergunt, hiemalia. Igitur ſol brumali tempore, cùm diurno motu ſummum attigit cæli faſtigium, remotior quidem à noſtro eſt apice, at horizonti propinquior depreſſiorque omnino, quàm tempore æſtiuo. Quare per ea quæ paulò antè ſunt demonſtrata, prolixiores tum vmbras eſſe oportet.

CONSECTARIVM III.

Vmbræ lunares ſolaribus ſunt longiores, cùm vtrumque aſtrum in eadem fuerit altitudine ſupra horizontem conſtitutum. C

SIT enim centrum terræ A, B autem verus locus lunæ, at ſolis verus locus C, ambo in eadem altitudine graduum, verbi gratia 40. ſupra horizontem H E conſtituti, ſic vt recta A B, quæ à centro mundi educitur, per C quoque tranſeat: demum ſit A D corpus vmbroſum, cuius ſummitas D ſit vtriuſque aſtri, ſolis ſcilicet lunæque altitudine demiſſior: ac per D radij porrigantur B D & C D, qui producantur, donec cum horizontali plano conueniant in E & F: concurrent autem per 14. lemma huius libri. D



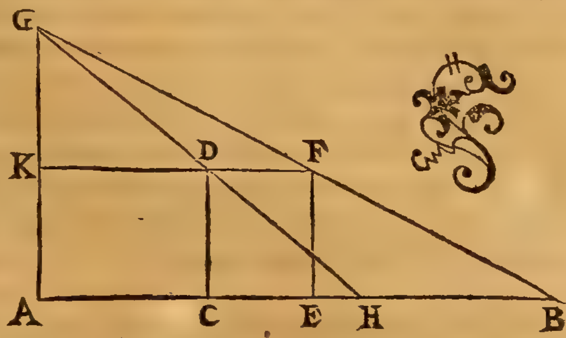
Dico igitur lunæ vmbram A E vmbrâ ſolis A F longiorem eſſe. Ex B namque & C demittantur in horizontalem lineam perpendiculares B G & C H per 12. primi Euclidis, quæ proinde altitudini corporis vmbroſi A D, (quod etiam ad perpendiculum erectum eſt) parallelæ erunt. Cùm verò D extra triangulum A C H exiſtat, producta D B ſecabit vtrumque trianguli latus A C & C H, iſtud quidem in K, illud verò in B: minor igitur erit H K quàm H C. quare & H K minorem proportionem habebit ad A D, quàm H C ad eamdem A D, per 8. quinti Euclidis. Sed per ea quæ iam ſunt demonſtrata, vt ſe habet H K ad H D, ita ſe habet H E ad A E: & vt H C ad A D, ita H F ad A F. Igitur H E minorem rationem habet ad A E quàm H F ad A F: ſublato itaque communi additamento H A, maior relinquetur AE quàm A F, per 15. lemma huius lib. quod erat demonſtrandū. E

PROPOSITIO LXXVIII. THEOREMA.

Si corpora aliquot opaca æqualia fuerint ſecundùm altitudinem; quod lucido corpori eminentiori propinquius eſt, breuiorem vmbram facit. F

SINT in ſuperficie horizontis A B erecta ſecundùm perpendiculum duo corpora opaca C D & E F, æqualia ſecundùm altitudinem, ſitque C D corpori luminoſo G eminentiori propinquius: dico vmbram C H vmbrâ E B minorem eſſe. Producantur enim radij G D & G F, donec cum ſuperficie horizontis A B congrediantur: (concurrent autem per 14. lemma huius libri) ſint verò puncta congreſſuum H & B: connectantur etiam puncta D & F: iam

A Iam quoniam ex hypotheſi C D & E F æquales inter ſe ſunt & parallelæ, erunt & quæ illas connectunt C E & D F æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis. Rurſus cùm ex cõſtructione C & B in vna ſint recta linea, erit quoque D F lineæ H B parallela, at minor illâ; ſiquidem per 4. lemma huius libri æquiangula ſunt ipſa G D F & G H B triangula, erit itaq; per 4. ſexti Euclidis vt G D ad G H, ita D F ad H B: ſed G D



B minor eſt ipſâ G H, vt pars totâ: igitur D F ipſâ quoque H B minor erit. Eſt verò iam oſtenſa C E ipſi D F æqualis; erit igitur & C E ipſâ H B minor per 7. quinti Euclidis: quare ſi vtrique inæqualium addatur communis portio E H, minor erit C H quàm E B per communem notionem; quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM I.

In æqualibus altitudinibus corporum opacorum, diſtantiæ eam
C *inter ſe proportionem habent, quam proiectæ in planum vmbrarum longitudines.*

PRODVCATVR enim F D in K: quoniam igitur ob triangulorum A G H & C D H ſimilitudinem, vt A G ad C D, ita eſt A H ad C H; & vt A G ad E F, ita A B ad E B, eademq; eſt proportio A G ad C D, quæ eiuſdem A G ad E F per 7. quinti Euclidis, quòd nimirum æqualis ſit C D ipſi E F ex hypotheſi; erit quoque eadem proportio A H ad C H, quæ A B ad E B: & viciſſim per 16. quinti Euclidis, vt A H ad A B, ita C H ad E B: ſed vt A H ad A B, ita eſt K D ad K F per 4. ſexti Euclidis; itaque C H ad E B eſt, quemadmodum K D ad K F: at K D ipſi A C & K F ipſi A E ſunt æquales per 33. primi Euclidis: igitur eamdem proportionem habet vmbra C H ad E B vmbram, quam A C diſtantia habet ad diſtantiam A E;
D quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM II.

Tota vmbra C D H, *totâ* E F B *eſt minor.*

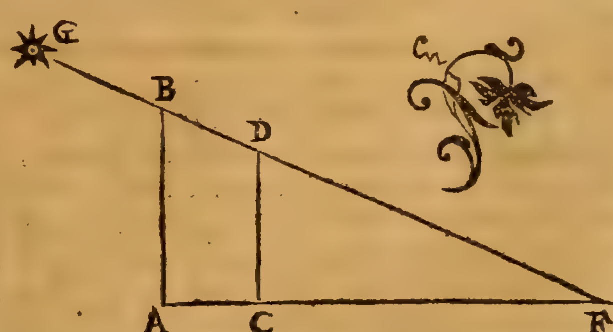
CVM enim vtrumque triangulum C D H & E F B in eadem ſint altitudine, in eiſdemque parallelis A B & K F ex ſuppoſitione, erunt ipſa inter ſe triangula, quemadmodum baſes C H & E B per 1. ſexti Euclidis: at iam oſtenſa eſt baſis C H baſi E B minor: igitur ipſa quoque vmbra C D H, minor eſt vmbrâ E F B; quod erat demonſtrandum. Atque eodem modo quò propinquiora fiunt vmbroſa corpora, eò totum ſpatium, quod vmbrâ completur, minus efficitur; augetur verò opaci corporis receſſu.

E

PROPOSITIO LXXIX. THEOREMA.

Si idem luminis radius è ſublimi delapſus, per plurium inæqualium altitudinum vertices tranſeat, erunt vmbræ altitudinibus proportionales.

VNA quidem inæqualium altitudinum ſit A B, altera verò C D, à corpore autem luminoſo ſubli-
F mi G per vtriuſque altitudinis verticem B & D radius procidat G B D: hic profectò cum A C, ſi ambo producantur, concurret per 14. lemma huius libri. Eſto ergo congreſſionis ſignum F, quo vtriuſque altitudinis vmbra terminabitur: dico ita ſe habere vmbrâ A F ad C F vmbram, quemadmodum ſe habet altitudo A B ad C D altitudinem. Quoniam enim parallelæ ſunt



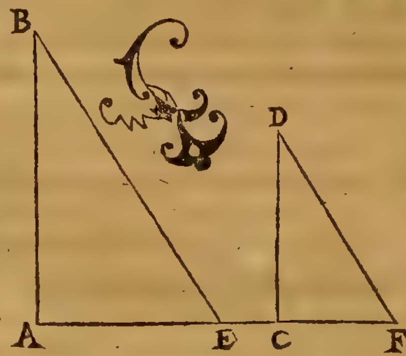
A B & C D, erunt triangula A B F & C D F ęquiangula, per 4. lemma huius libri. Quare per 4. ſexti Euclidis aperte concluditur propoſitum, ita nimirum ſe habere vmbram A F ad C F vmbram, vt ſe habet altitudo A B ad C D altitudinem; quod demonſtrare oportebat. A

PROPOSITIO LXXX. THEOREMA.

Si luminoſi radij, qui per ſummitates inæqualium altitudinum porriguntur, paralleli fuerint, erunt ſic etiam vmbræ altitudinibus proportionales.

B

DVÆ inæquales altitudines vmbroſæ exponantur A B & C D, per quarum ſummitates in ſubiectum horizontis planum A F radij procidant paralleli B E & D F: dico ita ſe habere vmbram A E ad C F vmbram, quemadmodum altitudo A B ſe habet ad C D altitudinem; & viciſſim per 16. quinti Euclidis, vt vmbra A E ad altitudinem A B, ſic vmbram C F ad C D altitudinem. Quoniam enim A B & C D perpendiculares horizontis plano A F ſupponuntur, erunt anguli B A E & D C F recti per 10. definitionem primi Euclidis. Rurſus quoniam parallelæ ſunt ex hypotheſi B E & D F, erunt anguli A E B & C F D æquales per 29. primi Euclidis. Quare & reliquus angulus B, reliquo D æqualis erit; ſiquidem per 32. primi Euclidis, tres vnius trianguli anguli, tribus angulis alterius pares eſſe oportet. Sunt igitur æquiangula ipſa triangula A B E & C D F: ac proinde per 4. ſexti Euclidis, vt vmbra A E ad C F vmbram, ſic altitudo A B ad C D altitudinem: & alterne, vt vmbra A E ad altitudinem A B, ita vmbra C F ad C D altitudinem; quod erat demonſtrandum. C



CONSECTARIVM.

Ex vmbra notæ altitudinis incognitam altitudinem inueſtigare. D

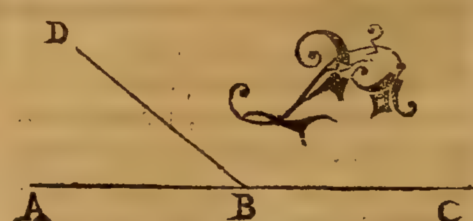
PERFACILE eſt ex iam demonſtrato theoremate hoc quoque problema explicare. Cùm enim propter ingentem ſolis diſtantiam vmbroſi radij, quos intercepto lumine opaca corpora proijciunt, nil à veris parallelis diſſideant quoad ſenſus æſtimationem; erunt, vti iam demonſtratum eſt, ſolares vmbræ ab inæqualibus altitudinibus proiectæ, ipſis altitudinibus proportionales.

Itaque ſi ignota quæpiam altitudo, verbi gratia A B, per vmbram ſolis exploranda ſit: defixo in terram bacillo C D notæ altitudinis, puta 3. pedum, metienda in primis erit eius vmbra C F, ſitque ea pedum 2. deinde accipienda erit per rectam terræ lineam vmbra A E ignotæ altitudinis, quæ, gratia exempli, reperta ſit pedum 20. dico igitur ſi vmbra duorum pedum ab altitudine pedum trium proficiſcitur, vmbram pedum 20. ab altitudine 30. pedum prouenire, vt ex proportionum regula aperte colligitur. Ignota igitur altitudo 30. pedum eſſe reperitur, quæ erat inueſtiganda. E

PROPOSITIO LXXXI. THEOREMA.

Moto ſeu luminoſo, ſeu opaco, & vmbra pariter mouetur.

PROPOSITIONE 57. huius libri oſtenſum eſt vmbroſum radium cum luminoſo, à quo procedit, in rectam lineam ſemper extendi. Eſto itaque luminoſum corpus A, opacum verò B, radiuſq; luminis A B, vmbræ autem radius B C, ſitque A C recta, vti dictum eſt, linea: promoueatur luminoſum corpus A in D, radiumque luminis ad opacum corpus profundat D B: ſi itaque vmbræ radius B C immotus perſtet, conſequens erit vt D B C non ſit recta linea, aduerſus id quod propoſitione 57. huius libri eſt demonſtratum; vel certè duæ rectæ luminoſæ lineæ A B & D B habebunt idem ſegmentum B C commune, quod F



decimo

A decimo axiomati Euclidis ex additione Clauij repugnat. Fieri ergo nequit, vt moto corpore luminoſo non pariter vmbra moueatur.

Si autem opacum ipſum corpus tranſmutetur, longè patentiùs oſtendemus vmbram vnà moueri: nam opacum corpus, vt propoſitione 58. libri huius docuimus, alter eſt vmbræ terminus. Moto autem rectæ lineæ terminò totam lineam moueri eſt neceſſe, ne idem contingat inconueniens, quod ſuprà, duas ſcilicet rectas lineas idem habere ſegmentum commune: etenim partes omnes mutuò ſibi cohęrent. Igitur tranſlato corpore opaco, & vmbram transferri inuincibili quadam naturæ ſequela oportet, non aliter quàm adducto primò catenæ annulo, ſponte ſequuntur reliqui, in quos per conſenſum B vis primò impellentis deriuatur.

His demonſtrationibus, quæ ex neceſſariis deductæ ſunt, ratio quoque ex ipſa vmbræ natura deprompta adſtipulatur. Cùm enim vmbra ſit luminoſi radij abſentia, obiectu corporis opaci inuecta; ſanè diſtinctorum & numero & loco radiorum prohibitio, diſtinctas & numero & loco vmbras inducet. vti namq. luminarium multitudine vmbræ numerantur (quod propoſitione 59. libri huius demonſtrauimus:) ita idem luminare ſi ſucceſſiuè pluribus reponatur locis, in loca diſtincta ſuam vmbram proijciet; tum enim plurium ſubit vicem. Ex quo cōſequens eſt, vt moto luminari, & ipſa vmbra moueatur.

Eodem verò modo, quoniam opacum ipſum corpus loco tranſmutatum alium continuò atque alium ab immoto luminari radium excipit, eiusque interceptione vmbra C procreatur, fit profectò, ſuo vt motu aliò ſemper atque aliò propriam vmbram circumferat; quæ proinde videbitur,

—— nobis in ſole moueri,
Et veſtigia noſtra ſequi, geſtúmque imitari. Lucret. lib. 4. de natura.
Nimirùm quia terra locis ex ordine certis
Lumine priuatur ſolis, quacunque meantes
Officimus. ——

Porrò cur ſolis vmbræ extremum tremere videatur, quęrit Ariſtoteles in ſuis problematis ſect. 15. q. 12. Manifeſtè verò eum tremorem perſpicimus, cùm longiùs vmbra profunditur; cuius cauſa ſol eſſe non poteſt: nam ſol in partes moueri contrarias nequit, D tremorem autem ita fieri manifeſtum eſt. Quare idcircò id euenire Ariſtoteles affirmat, *quia corpuſcula contenta in aëre agitantur, quæ vulgò ramenta nominantur, conſpicua in ſolis radiis, qui tranſmeant per feneſtras. Hæc enim moueri ſolent etiam ſine vllo ſpiritu. Ergo cùm viciſsim modò de vmbra in lucem, modò de luce in vmbram moueantur aſsiduè, terminus quoque lucis ac vmbræ communis continuò moueri videtur: partim enim veluti vmbram, partim lucem ſua ipſa mutatione efficiunt: itaque moueri vmbra videtur, cùm non hæc, ſed illa hunc in modum ſoleant agitari.* Quod de corpuſculis dixit Philoſophus, longè maximè intelligendum eſt de vaporibus, qui per aërem continuò vagantur mutuo occurſu leuiter protruſi. Nam ſimili de cauſa ſol ipſe primo exortu tremere aſpicientibus videtur, quòd educti è terra vapores totum id ſpatium, quod ſolem inter aſpectumque E noſtrum interiacet, conferti impleant: cumque perpetuò agitentur, qui illis ineſt motus, ſoli tribuitur propter aſpectus hallucinationem. Rurſus eadem de cauſa, cùm iam ſolares radij terram acriùs feriunt, ſi quis proximos agros aſpiciat, trepidare illos, glebaſque inter ſe committere arbitrabitur: ſic accenſis prunis, quamuis nulla flamma adſit aut aſpectabilis fumus, ipſi tamen ignei vapores, qui occultè exhalant, quamdam aëris agitationem oſtendunt. His omnibus ſatis perſpicuè explicatam eſſe arbitror genuinam cauſam cur vmbrarum extrema tremere videantur, ac tum potiſſimùm cùm illæ longiùs protenduntur.

Eamdem ob cauſam ſtellas quaſdam ex ijs quæ firmamento inhęreſcunt minùs conſtantes videri Philoſophi quidam exiſtimarunt, tremere nimirum illas non reipſa, ſed F videri, cùm vapores per aërem ſparſi agitantur. Quemadmodum enim, inquiunt, ſi inter obiectum & oculos noſtros fumus interceſſerit, videmus obiectum tremere; ſic inter ſtellas & viſum noſtrum perpetuus eſt motus corporum mediorum; hic ergo minimè dubiam ſcintillationis cauſam manifeſtat. Verùm iſta ſententia multis reuinci poteſt, atque in primis ex eo, quòd eadem vaporum quantitas inter errantes inerranteſque ſtellas interiecta ſit: cur ergo non ęquè omnes ſcintillant, cùm vna ſit communis omnibus inquietudinis cauſa? Deinde ſtellæ illæ quibus hæc proprietas ineſt, ſudo etiam ac ſereno cælo, & iuxta cæli faſtigium intermicant (quamquam prope horizontem acriùs, ob duplicis cauſæ concurſum:) non ergo vapores interiecti iſtius motus ſunt cauſa.

Alij ſolares radios flexo mucrone repelli ad nos, eamque ſcintillationis cauſam eſſe dixerunt. Quod ſi ita eſt, cur non etiam planetæ omnes eadem inquietudine agitantur, quando & ab his omnibus ſolares radij ad nos reflectuntur? A

Vitello lib. 10. ſuæ Optices propoſ. 55. formarum motui cauſam adſcribit; formas autem moueri ait, cùm illarum radij ſublunarem regionem variè infracti penetrant. Statuit enim fundamenti loco id totum quod inter nos ac lunæ cauam ſuperficiem interiacet, ignem atque aërem perpetuo motu cieri, partim vaporum aſcenſu impulſuque, partim ventorum procellis agitatum. Cùm ergo hoc corpus in continuo ſit motu, qui à ſtellis procidunt radij variè fracti ſcintillationis atque inquietudinis cauſam præbet. Quod exemplo aquarum confirmat, quæ dum leuiter criſpantur, inconſtantes reddunt imagines. B Quo pacto verò non eadem affectio æquè in planetas atque in ſtellas fixas pertranſeat, aut cur non pari agitatione omnes fixæ ſtellæ micent, non ſatis explicat. Quare id ratum ſanctumque eſſe debere exiſtimo, non poſſe eam ſtellarum apparentiam in ſublunaribus rebus cauſam habere, vtpote quæ planetas iuxtà ac ſtellas ceteras comprehendat. Præterea quod Vitello ait de ventorum procellis, id potiùs ipſius ſententiam euertit, quàm roboret: nam venti procellis agitati ampliſſimis lationibus mouetur; quare oporteret ſtellas non breui reciprocatione agitari, ſed procul è loco deferri. Si verò non aliter ſtellas quàm ſolem à vaporibus tremulas fieri affirmet, nil agit; nam ſtellæ etiam prope cæli verticem micant, at ſol non niſi cùm primùm oritur: & ſi eadem cauſa ſtellæ fixæ micant, qua & ſol, quid quæſo grande inclamant Philoſophi, ſtellas firmamenti ſcintillare, planetas non item, cùm eadem cauſa qua ſol ceteri etiam planetæ ſcintillent? C

Ariſtoteles micantium ſtellarũ cauſam longinquitati attribuit: ita enim ſcribit lib. 2. de cælo, cap. 8. text. 48. *Viſus enim longè ſe extendens verſatur ob infirmitatem; quæ quidem fortaſſe cauſa eſt, vt & ſtellæ fixæ micare, vagantes autem non micare videantur. Vagæ namque ſtellæ ſunt propè: quare viſus ſui compos ad iſtas accedit; ad fixas autem longè ſe extendens, ob longitudinem tremit; tremor autem ipſius facit, vt hæc motio ſtellæ ipſius eſſe videatur: nihil enim intereſt viſus, an id quod cernitur, moueatur.* Hæc ille. Quid porrò cauſæ ſit, cur ſtellæ remotiores inquietæ, planetæ verò, quia propinquiores ſunt, conſtantes perſtent, & cur Saturnus firmamento proximus inter planetas minimè ſcintillet, D non explicauit Philoſophus. Quare

Cardanus alijque quàm plurimi potentiæ imbecillitate euenire dixerunt, vt ſtellæ quidem fixæ tremere ac ſcintillare videantur, planetæ verò non item. Cùm enim ſtellæ longè à nobis abſint, ſimulque earum fulgore aſpectus noſter ſuapte natura imbecillis, etiam hebetetur magis; porrecta acie ægrè ad ipſas attingit: quare laſſatus nutat ac tremit. Hæc Platonicam philoſophiam ſapiunt, quæ viſum extrà efferri docet: & quamuis ea concedatur, nihil tamen efficitur; nam cauſa nondum apparet cur maiores quædam ſtellæ nonnullis minoribus inquietiores ſint; & è minoribus, cur quædam alias ſuperent maiores, cùm ad omnium aſpectum cæcutiat oculorum acies longinquitate itineris hebetata. Deinde lib. 1. propoſ. 56. oſtendimus viſum ſuapte natura infinitè extendi; nulla E ergo intercapedine definietur, dummodò cetera adſint ad viſionem neceſſaria.

Alij formarum naturam incuſarunt, quia ſcilicet ſpecies à ſtellis fixis promiſſæ ob longiſſimi ſpatij intercapedinem deficiunt, ac præ tenuitate vix iam actionem aliquam in viſum inferre poſſunt, ideò dum potentia intuitiua viſionis actum elicere conatur, niſu fatiſcit ac tremit, cuius affectio in rem viſam tranſit. At quid intereſt an procul ſint ſtellæ, dummodò ſat magnæ ſint vt ſui imagine ad obtutum deſtinata videantur? eadem enim harum ratio eſt, quæ & planetarum: qui licet multis partibus minores ſint ſtellis, videntur tamen, quia propinquiores. Rurſus pleræque ſtellæ ex ijs, quæ primæ notæ vocantur, nonnullis planetis, vt Mercurio, Saturno, & Ioue apparent maiores atque illuſtriores: quæ ergo ratio ſuadet, vt ad illarum aſpectum vacillet oculorum acies? F

Sunt qui ob motus diurni pernicitatem id fieri crediderunt, nempe idcircò radios à ſtellis fractos ac tremulos procidere. Verùm ſi hæc cauſa foret, ſtellæ omnes, ac ipſi etiam errabundi planetæ nullo diſcrimine ſcintillarent, cùm pari circumactu ab ortu in occaſum vnà cum fixis aſtris rapiantur. Deinde hac cauſa nullæ iuxta polos ſtellæ micarent, ob motus tarditatem: at plurimæ ibi inquietiſſimæ cernuntur; non ergo hæc vera eſt ſcintillationis cauſa.

Ad extremum Iulius Scaliger exercit. 63. omnibus hiſce coniunctim ſtellas micare arbitratus eſt, adiuuantibus ſcilicet cauſis. At miror profectò, hunc virum latere potuiſſe

cauſarum

A cauſarum omnium conſpirationem errantibus æquè ac inerrantibus ſtellis patrocinari. Deinde omnibus cauſis vnà agentibus,quo pacto fiet,vt fixarum ſtellarum nonnullæ crebrioribus ictibus micent, at velocioribus; aliæ maioribus, ſed rarioribus? Cur etiam è minoribus ſtellis quædam,ac quædam item è maiorum numero præ ceteris viuaciores ſint? ſanè ex omnium cauſarum cõcurſu,iunctaque actione,prouenire iſta poſſe nemo facilè oſtenderit.

His ſententijs ſæpiùs à nobis expenſis,cùm neque ex parte organi,neque ex parte obiecti,neque ex parte medij,aut ceterarum rerum quæ ad viſionem cõferunt, quidquam occurreret,cui admirabilem hunc effectum adſcribere poſſemus;cœpimus, vti decebat, B diuinam admirari ſapientiam, ac præcipuè ſpiritum illum Domini, qui ornauit cælos; *Iob cap. 26* cumque identidem hæc cogitatio in mentem rediret, in eam ſententiam adducti fuimus, vt crederemus ſcintillationem ſtellarum à nulla externa cauſa prouenire, ſed inſitam eis fuiſſe à prima origine hanc conditionem, vt intermicare non deſinant, aliæ plus, aliæ minùs, prout ſingulis diuina ſapientia præſcripſit.

Porrò quo pacto reipſa id fiat,non eſt noſtrum definire: id enim ſolus nouit qui cæleſtes naturas condidit, Deus. Si verò quiſpiam ſcire id ſaltem velit, qua ratione id fieri poſſit; dicam, licet multis id quidem modis Deo poſſibile ſit, inter ceteros tamen hunc ab humanis rationibus non omnino alienum eſſe: Finge animo ſtellarum globos (quos de ſuo lucere equidẽ exiſtimo) non vndique pari nitore perfuſos eſſe, voluiq; in proprijs C cauitatibus raptu celerrimo: cùm igitur lucidiores partes obſcurioribus, atque hæ viciſſim illis identidem ſuccedant, hac luminis inconſtantia videri ſtellas quadam motus reciprocatione agitari. Quod ſi ita ſit, omnis illa inquietudinis diſparitas, quæ in micantibus ſtellis animaduertitur, ex lucis inſitæ inæqualitate originem ducet. quæ namque ſtellæ extremis partibus conſtant lucidiſſimis ſcilicet atque obſcuriſſimis,hę acriùs incitari videntur,quòd ampliora oſtendant extremorum interualla:quę verò ex medijs partibus conſtitutæ ſunt, eamdem ob cauſam obſcuriùs micant: rurſus quæ in ſuis cauitatibus ocyùs circumaguntur, hæ crebriores faciunt viciſſitudinem recurſus; illæ autem tardiores, quæ longiores nactæ ſunt motuum periodos. Hæc ſi tuo palato ſapiunt, amice Lector,probato; ſin minùs, ſtude, vt meliora inuenias: at caue ſis; vt non ſolùm illa D tuo, verùm etiam noſtro palato ſapiant.

PROPOSITIO LXXXII. THEOREMA.

Lumen, vmbráque circum immotum opacum corpus oppoſitis mouentur lationibus.

HÆC proprietas ex natura ingenioque ſecantium ſeſe linearum pendet. Duæ inquam lineæ dum ſe mutuò ſecant,poſitionum,quas vocant, differentias mutant;vt ſi pars vna ſecantis dextera ſit ei quæ ſecatur, eiuſdem E ſecantis pars altera ſectæ futura ſit ſiniſtra: vnde efficitur, vt cùm ſol ab Oriente per Meridiem fertur in Occidentem,tempore eodem terræ vmbra ab Occaſu per mediæ noctis terminum Orientem verſus incedat: omnes ſiquidem rectæ lineæ ex luminoſis vmbroſiſque radiis compoſitæ ſeſe ad opacum corpus, ceu ad commune circulationis centrum interſecant. Quantum igitur verſus vnam cæli plagam ſpatij conficit luminoſus radius, tantum vmbra promouet in oppoſitam.

CONSECTARIVM.

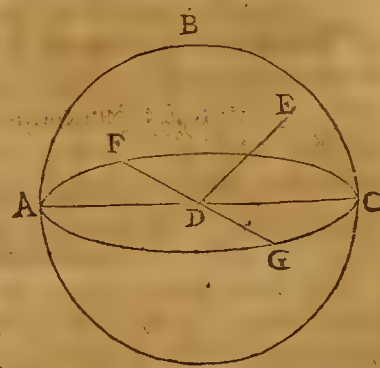
Luminoſus vmbroſúſque radius pari motus velocitate cientur.

F PATET ſanè hoc ex iam explicata propoſitione.Eſt verò ita accipiendum, vt æquali ab opaco diſtantia motiones æſtimentur.Si enim circum opacum corpus velut centrum circulus deſcribatur,perſpicuum eſt æquis temporibus luminoſum vmbroſumque radium pares circuli peripherias tranſcurrere: ſiquidem anguli qui aduerſis peripheriis inſiſtunt, ad centrum circulationis conſtituti, perpetuò ſunt æquales per 15. propoſitionem primi libri Euclidis: æqualibus autem angulis æquales peripheriæ eiuſdem circuli ſubtenduntur per 26. tertij Euclidis: igitur luminoſus vmbroſuſque radius æquis temporibus pares circuli peripherias tranſcurrunt; ideoque pari velocitate mouentur; quod erat explicandum.

PROPOSITIO LXXXIII. THEOREMA. A

Si ſol per ambitum circuli in ſphæra maximi incedat, vmbra centri eumdem percurret circulum.

ESTO ſphæræ A B C, cuius centrum D, maximus circulus A F C G; per cuius
ambitum ſol incedere animo concipia-
tur, iamque in ſignum A perueniſſe: quo-
niam luminis radius A D ad cẽtrum ſphę-
ræ pertinens in ipſius eſt circuli plano, erit B
& vmbræ radius D C, qui ex centro prodit, in eodem
plano in quo & circulus: ſiquidem D C & A D radij vnam
efficiunt rectam lineam per 57. propoſitionem huius
libri. Fieri autem nequit, vt rectæ lineæ A C pars A D, hoc
eſt luminoſus radius, in plano quidem ſit circuli, pars ve-
rò D C, id eſt radius vmbroſus ſit à circuli plano ſubli-
mis, velut in D E, quod Euclides demonſtrat libro vnde-
cimo propoſitione prima. Itaque & vmbroſus ipſe radius D C in eodem eſt circuli plano
in quo & A D. C

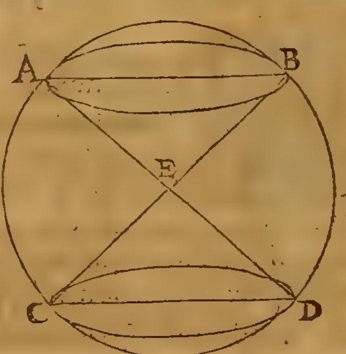


Deinde fingatur ſol in F promotus, radium F D ad centrum protendere. Quoniam
igitur per 1. vndecimi Euclidis vmbræ radius D G luminoſo F D in directũ coniunctus ne-
quit à plano, in quo F D, ſublimis eſſe, verbi gratia in D E, erit is in eodem cum F D pla-
no. Eodemq; modo ad quemcumque locum ſol peruenerit, ſemper oſtendetur vmbro-
ſus radius in eodem plano verſari, in quo & luminoſus: igitur cùm ſol totum orbem de-
currerit, & vmbræ radius eumdem emenſus erit; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO LXXXIV. THEOREMA.

Si ſol per ſphæræ circulum non maximum incedat, duæ conicæ ſuperficies ad centrum ſphæræ ceu ad communem verticem conuenient; vna luminoſa ex radio circumacto, altera opaca ex ea vmbra quam centrum profundit. D

SIT ſphæra A B D C, cuius centrum E, in eaque circulus non maximus ex
diametro A B deſcriptus, per quem ſi ſol
circumduci intelligatur, radius eius, qui ad
centrum E pertinet, circumactus, merę ſu-
perficiem deſignabit coni in modum, vt ex
ipſius coni definitione conuincitur: propterea quòd ba- E
ſin habeat circulum in quem ſol conuertitur, verticem
autem immotum ſphæræ centrum. Cùm verò luminis
radius A E in rectum continuumque productus, obiectu
opaci cẽtri E in vmbroſum commutetur E D: dico hunc
quoque circumactum conoidem ſuperficiem deſcribere,
cuius quidem vertex perſpicuè idem eſt qui & luminoſi
coni, nempe ſphæræ centrum E. At baſis circa diametrum C D circulus eſt: ductis enim
A B & C D, quoniam A E & B E æquales ſunt ipſis E D & E C per ſphæræ definitionem, eſt-
que angulus C E D angulo A E B æqualis per 15. primi Euclidis; erunt & A B, C D æquales:
eumque eodem modo æquales oſtendi poſſint omnes vtriuſque baſis dimetientes, patet F
baſin circum C D circulum eſſe, & quidem baſi circum A B æqualem: quare figura ſub
veſtigio conuerſi radij vmbroſi, & baſe C D contenta, conus eſt verticem habens cum ſu-
perficie conica ex motu luminoſi radij deſcripta communem, ipſum ſcilicet ſphæræ
centrum; quod erat demonſtrandum.



Hæc de vmbris dicta ſufficiant. Nam quo pacto eæ in varia corpora incidant, quaſque figuras earum ſectiones oſtendant, in Proiecturis docebimus, de quibus, Deo conatus noſtros benignè proſequente, ſequẽti libro ex profeſſo agemus: vbi inter ceteras vmbra-

A *vmbrarum quoque proiectiones explicabimus, ea quæ ponemus fundamenta, quibus poterit ſtudioſus Lector ſcioterica omnis generis abſoluere, eorumque rationes reddere, ac etiam plurima alia promptè adinuenire, quæ meritò cunctis admirationem pariant. Sed priuſquam ad illa progrediamur, quæ reliqua ſunt luminis abſoluamus.*

DE LVMINIS TRAIECTV.

B PROPOSITIO LXXXV. THEOREMA.

Radius luminis à puncto lucido per orbiculare foramen traiectus, coni figuram induit.

APOLLONIVS Pergæus initio Conicorum elementorum, conum appellat eam figuram, quæ baſin habet circulum, ac præter baſin ſuperficie cingitur à circuli ambitu ad vnum quodpiam idemque punctum (qui vertex eſt coni) protenſa. hanc figuram Latini Metam vocant, ſeu formam turbinis mucronati. Eſt verò eius generis figura luminis à puncto per circulare
C foramen transfuſi: quippe foramen, quod loco baſis eſt, circulare ſupponitur; lumen verò ipſum ſuperficie ambitur à puncto ad foraminis peripheriam extenſa: igitur conoides eſt ipſum lumen. Et quidem ſi ea quæ à vertice ad centrum foraminis ducitur linea, quam axem vocant, foraminis plano recta fuerit, rectus erit ipſe conus; ſin verò, ſcalenus, vt idem docet Apollonius. Rurſus ſi axis ei, quæ ex centro baſis ducitur, æqualis fuerit, erit conus orthogonius; ſin minor, amblygonius; at ſi maior, oxygonius erit, vt Euclides oſtendit libro 11. definitione 18.

Hæc licet patentiora ſint, quàm vt demonſtrationem expoſcant, ea tamen præmiſiſſe oportuit, quoniam ad ea quæ deinceps habemus dicere, conducibilia ſunt, vt ex ipſo ſermonis decurſu fiet manifeſtum.

D

PROPOSITIO LXXXVI. THEOREMA.

Lumen à puncto per multilaterum foramen transfuſum Pyramis eſt.

PYRAMIDEM definit Euclides libro 11. definitione 12. figuram ſolidam, quæ planis continetur ab vno plano ad vnum punctum collectis. Ex quo in primis illud perſpicuè patet, inter conum & pyramidem hoc diſcriminis intereſſe, quòd pyramis excepta baſi pluribus conſtet planis: conus ve-
E rò dumtaxat ſuperficie baſin totumque ſolidum corpus circumambiente. Quare lumen quod per multilaterum foramen traijcitur, neutiquam conus eſſe poteſt. etenim quæ à puncto luminoſo ad ſingula foraminis latera rectæ luminis profluentiæ emicant, planas efficiunt ſedes, eaſque triquetras: quæ cùm totidem ſint numero, quot ſunt baſis latera, omneſque ad punctum lucidum colligantur, erit lumen quod per foramen polypleuron transfunditur, in modum pyramidis conformatum; quod oſtendiſſe oportuit.

PROPOSITIO LXXXVII. THEOREMA.

Lumen à puncto lucido per foramen tranſmiſſum vnius eſt inten-
F ***ſionis, ſi in eadem diſtantia à prima origine aſſumatur.***

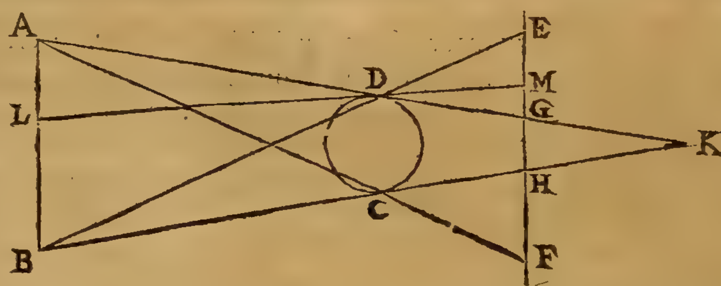
SECVNDA huius libri hypotheſi oſtenſum fuit, ex plurium radiorum congreſſu lumen intendi, idque impenſiùs illuſtrari, in quod plures ſimul radij conueniunt. At cùm lumen ab indiuiduo puncto per amplum licet foramen traſmittitur, inque oppoſitum directè planum excipitur; puncta vniuerſa eius quod illuſtratur, ſingulos excipiunt radios, neque vllum eſt, in quod plures, aut in quod pauciores radij confluant: tota igitur pars obiecti plani à lucido puncto æquabili nitore perfunditur: quare & lumen ipſum vnius eſt intenſio-

nis, ſi in æquali diſtantia à prima origine aſſumatur; quod expreſſiſſe oportuit. nam ſu- A
prà propoſitione 35. inter cauſas quibus intendi lumen docuimus, propinquitatem ad-
numerauimus. ſiquidem hoc inſitum eſt lumini, vt longiùs ab origine prouectum con-
tinuò decremento langueſcat. Tantò ergo eſt exquiſitius, quantò lucenti corpori pro-
pinquius exiſtit.

PROPOSITIO LXXXVIII. THEOREMA.

Lumen quod à corpore lucido per foramen in oppoſitum planum profunditur, in medio quàm in ambitu impenſiùs nitet. B

CORPVS lucidum AB per foramen CD lumen profundat, obiectumque
lumini planum ſit EF; ductis ab extremitatibus corporis luminoſi A & B
per extrema foraminis C & D radiis AF, AK, BE, & BK: dico portionem lu-
minis CKD exquiſitam perfectamque eſſe per 8. definitionem huius libri, quòd ſci-
licet omnium partium lu-
minoſi corporis radios exci-
piat: quare GH portio ob- C
uerſi plani apprimè illuſtra-
tur: hinc verò deinceps ver-



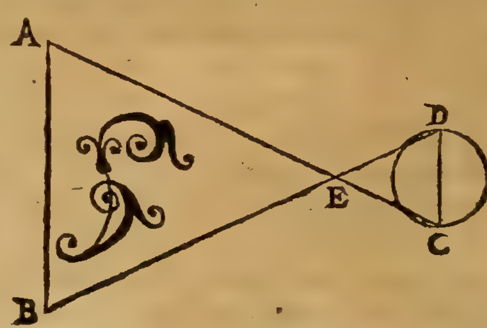
ſus E & F, quò longiùs proceditur, eò ſemper planum EF illuminatur obſcuriùs; ſiqui-
dem puncta à G & H remotiora, extremiſque E & F viciniora, à paucioribus ſemper par-
tibus luminoſi corporis lumen admittunt, quouſque tandem ad extrema E & F totum
imperfecti luminis decrementum terminetur, vbi nimirum à ſolis punctis A & B lumen
ſuperſtes exiſtit.

Quod palàm fiet, ſi in eodem ſchemate inter puncta G & E ſignetur punctum aliud
quodcumque, puta M, ab eoque per foraminis extremitatem D ad luminoſum corpus D
recta agatur linea ML. erit namque LM extremus luminis radius eorum omnium, qui à
portione luminoſi corporis BL ad ſignum M pertinent: quare nullus à portione LA ad
ſignum M radius luminoſus affulget; quocircà non æquè lumen participat M atque G,
minuſque E quàm M, quippe E ſolius puncti B radium ſuſcipit. Eademque in ceteris
punctis quæ inter G & E ſignari poſſunt, eſt demonſtratio. quæ namq; à G verſus E remo-
tiora exiſtunt, parciore ſemper luminis affluentia perfunduntur; quod explicare propo-
ſitum erat.

PROPOSITIO LXXXIX. THEOREMA.

Qui ab extremitatibus corporis lucidi, per oppoſitas extremitates foraminis radij procidunt, inter foramen corpuſq; lucidum ſe mutuò ſecant. E

SIT luminoſum AB expoſitum foramini CD, per cuius oppoſita extrema
CD ab extremitatibus lumi-
noſi corporis A & B decuſſati
procidant radij AC & BD: dico
horum communem interſectio-
nem E inter foramen corpuſque lucidum in-
cidere. Nam radij AC & BD, cum vtraque di-
metiente foraminis, ſcilicet CD, lucentiſque F
corporis AB, duo triangula conſtituunt, mutuò
ſeſe aduerſis mucronibus reſpectantia AEB &
CED: quorum baſes AB & CD cùm maximè



diſtent, neceſſe eſt ipſos vertices inter vtramque medios exiſtere. Eſt porrò radiorum AC
& BD interſectio E communis vtriuſque trianguli vertex: illa igitur inter foramen cor-
puſque luminoſum cadit; quod erat demonſtrandum.

Si corporis luminoſi atque foraminis dimetientes AB & CD æquales fuerint, erit E
ſignum inter vtrumque exactè medium: ſi inæquales, erit E minori ſemper propinquius,
vt

A Vt ex 4. ſexti Euclidis facilè poteſt demonſtrari. Quare imminuto ſenſim luminoſo, ipſa quoque communis radiorum interſectio E ſenſim adducitur, ac minore ſemper interuallo à corpore luminoſo diſtat, quouſque tandem indiuiduum fiat ipſum luminoſum, hoc eſt adeò exiguum, vt ſi diuidatur in partes, hæ ſolitariæ ſub ſenſum non cadant; quod ſenſibile indiuiduũ antè non ſemel nominauimus: hoc inquam ſi fiat, nullum quoque erit diuiduum interuallum à corpore luminoſo ad radiorum interſectionem E. Quamobrẽ roborari etiam hinc poteſt, quod non ſemel hactenus diximus, à puncto videlicet luminoſo ſecantes ſe radios proſilire non poſſe, vt nec parallelos; quippe à ſola magnitudine ij proueniunt, quæ partes habet, vnde eiuſmodi radij originem ducunt.

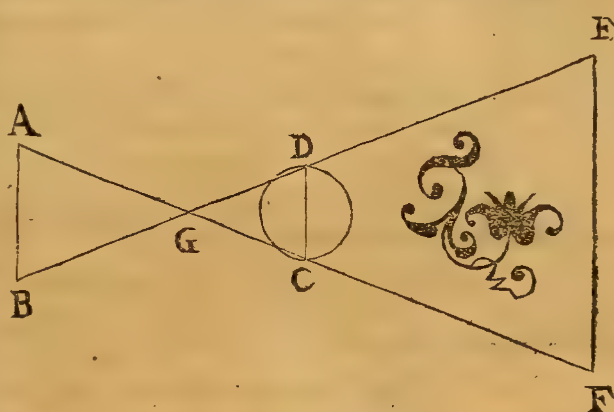
B

PROPOSITIO XC. THEOREMA.

Si pari interuallo à foramine diſtent, hinc corpus lucidum, illinc directè obuerſum planum, erit lumen plano exceptum corpore luminoſo maius.

LVMINOSO corpori A B directè obuerſum ſit planum E F, ambo pari interuallo disiuncta ab interpoſito foramine C D; radij autem ab A

C & B per C & D in obuerſum planum decuſſati penetrent A F & B E: dico lumen E F plano exceptum luminoſo corpore A B maius eſſe. Quoniam enim directè opponi planum luminoſo corpori ſupponitur, erunt A B & E F parallelæ, vt facilè colligi ex iis poteſt, quæ libro tertio ante propoſitionem 31. definiuimus: quare angulus A ipſi F angu-



D lo, & B angulus angulo E æqualis eſſe conuincitur per 29. primi Euclidis. Eſt verò A G B angulus angulo E G F æqualis per 15. primi Euclidis: æquiangula igitur ſunt ipſa A G B & E G F triangula: ideoque per 4. ſexti Euclidis homologa ſunt latera quæ æqualibus angulis ſubtenduntur. Vti igitur A G ad A B, ſic F G ad F E: ſed F G ipſâ A G eſt maior, quoniam ex hypotheſi A C æqualis eſt ipſi C F; at F G maior eſt quàm F C per proximè antecedentem propoſit. igitur & ipſa A C maior eſt F G. Eſt verò A G minor eâdem A C, vt pars totâ: itaque F G quàm A G multò eſt maior: quapropter ipſa quoque F E maior eſt quàm A B per iam citatam 4. ſexti Euclidis; quod erat demonſtrandum.

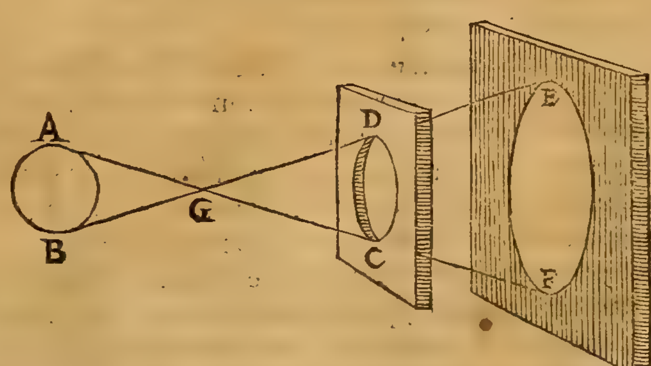
PROPOSITIO XCI. THEOREMA.

E

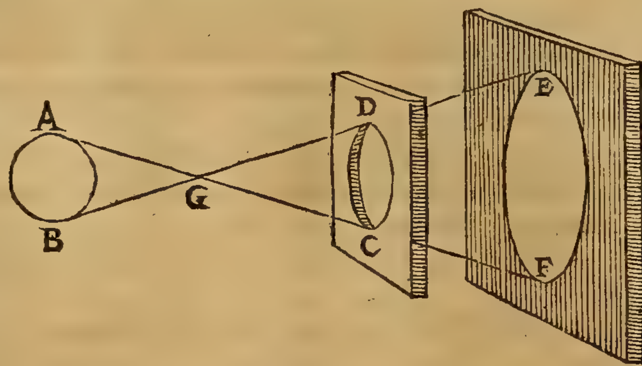
Luminis per foramen in oppoſitum directè planum transfuſi perimetrus ambitu foraminis ſemper eſt maior.

ESTO corpus luminoſum A B, cui directè obiiciantur foramen D C, & planum E F. A luminoſi autem corporis extremitatibus A & B per oppoſita extrema foraminis C & D radij, vt ſuprà decuſſati incedant A F & B E: dico lumen E F plano

F exceptũ perimetrum habere ampliorem, quàm ſit foraminis ambitus. Quoniam enim radij A C & B D inter foramen corpuſque lucidum ſeſe interſecãt per 89. propoſit. huius libri, ſit interſectionis locus G: itaque iidem radij G C & G D ad planum vſque producti,



vbi plano ac foramine intercipiuntur, duo efficiunt triangula C G D & E G F, quorum ba-

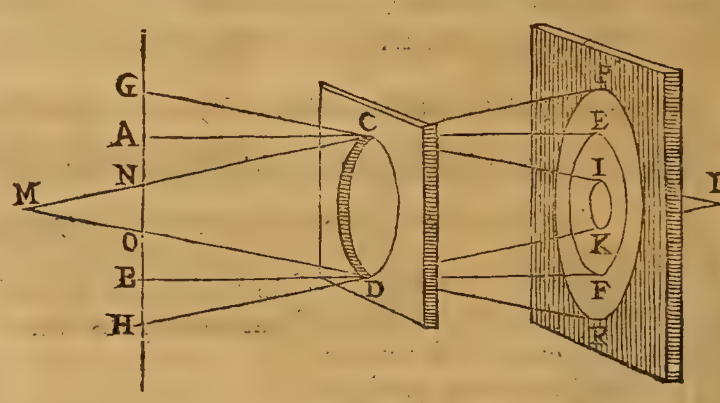
ſes, foramen ſcilicet & planum, cùm parallelæ ſint ex hypotheſi, propter directum oppo- A


ſitionis ſitum, erit per 29. primi Euclidis angulus G D C angulo G E F, & G C D angulus ipſi G F E angulo æqualis; eſt verò G angulus vtrique triangulo communis: igitur ęquiangula ſunt ipſa triangula, vt lemmate 4. huius libri eſt demonſtratum. Quare per 4. B ſexti Euclidis, vt G E ad G D, ſic ſe habet lumen E F ad foramen C D: ſed tota G E maior eſt ſua parte G D per communem notionem: igitur dimetiens luminis E F foraminis dimetiente C D eſt maior. Perimetri autem circulorum eam inter ſe rationem habent, quam dimetientes: itaque luminis perimetrus ambitu foraminis maior eſt; quod erat demonſtrandum.

Ex quo perſpicuè apparet hallucinari illos, qui cùm videant ſolis ſplendorem per anguſtum foramen in oppoſitum parietem transfuſum, maiorem in modum ampliari, eius cauſam illam eſſe arbitrantur, quòd ſol foramine ipſo ſit maior. Vnde etiam colligunt C ita ſe habere ſolis magnitudinem ad magnitudinem luminis in pariete ſpectati, quemadmodum ſe habet ſolis diſtantia à foramine, ad diſtantiam luminis. Inficiandum non eſt amplioris luminaris radios per idem foramen patentiùs circumquaque diffundi: at cùm ea ſola cauſa non ſit, cur transfuſum lumen augeſcat, latiusque ſeſe expandat, non rectè ex hac apparentia magnitudo ſolaris corporis demonſtrari poterit. Accedit quòd quamuis ſol foramine minor exiſtat, imò verò ſit puncti inſtar, nihilominùs tranſmiſſum lumen ad obiectum parietem futurum ſit maius ipſo foramine. Rectène igitur hoc etiam dato ſolem foramine maiorem aduerſus hypotheſin pronuntiabis?

PROPOSITIO XCII. THEOREMA.

Perfectum lumen in obiectum planum per idem foramen tranſlapſum, ab æquali corpore luminoſo, æquale eſt; à maiore, minus; & à minore, maius. D

QVÆ ſuperiùs dicta ſunt, non de ſolo perfecto lumine, ſed de toto illo quod per foramen tranſlabitur, intelligenda ſunt. Perfectum verò illud lumen, de E quo nunc tantùm agimus, non vno modo ſe habet ad foraminis amplitudinē: pro varietate enim corporis luminoſi quandoque foramini æquatur, quandoque minus eſt, quandoque maius, quandoque etiam in obiecto plano nullum eſt.


Eſto in primis ſphæroides luminoſum, cuius diametrus A B, eique par magnitudine F foramen C D: dico lumen E F plano directè oppoſito exceptum ęquale eſſe foramini C D. Quoniam enim per ea quę propoſitione 72. de vmbris ſunt demonſtrata, conſtat radios A C E & B D F parallelos eſſe: ſunt verò & A B, C D, E F parallelæ ex hypotheſi, nimirum propter ſitus directionem, erit C D E F parallelogrammum per ipſius definitionem: quare per 34. primi Euclidis aduerſa eius latera E F ipſi C D, hoc eſt lumen plano receptum, foramini eſt æquale; quod primò erat demonſtrandum.

Sit deinde luminoſum, cuius diametrus G H, maius foramine C D: dico lumen I K in planum traductum foramine minus eſſe. Quoniam enim per 11. lemma huius libri radios G C & H D ad partem foraminis producti tandem congredi neceſſum eſt, ſit congreſſio-

A greſſionis ſignum L, idemque vertex luminis conoidis, cuius triangulum per axem C L D ſecans planum in I & K: cùm itaque parallelæ ſint C D & I K ex hypotheſi, erunt triangula C L D & I L K æquiangula per 4. lemma huius libri. Quare per 4. ſexti Euclidis, vt L I ad L C, ita I K ad C D: ſed L I minor eſt quàm L C, nempe pars totâ: igitur & I K ipsâ C D, hoc eſt lumen quod in planum tranſcribitur, ipſo foramine eſt minus; quod ſecundò demonſtrandum erat.

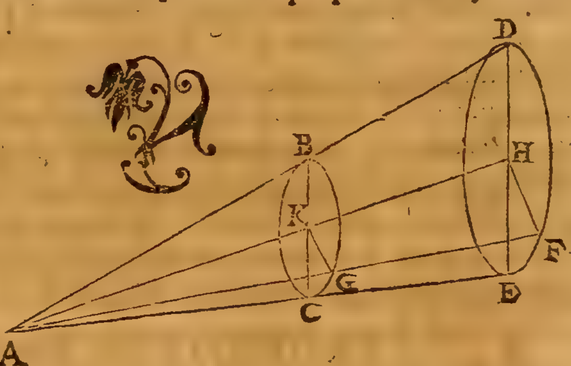
Præterea ſit luminoſum corpus N O foramine C D minus: dico lumen P R foramine C D maius eſſe. Siquidem per idem 11. lemma huius libri, radij P N & R O ad partes N O protracti tandem conuenient; eſto igitur coitionis punctum M, idemque vertex luminis
B conoidis N O R P, cuius coni triangulum per axem ſit P M R, in quo cùm parallelæ ſint ex hypotheſi C D & P R, erunt triangula C M D & P M R æquiangula per 4. lemma huius libri: atque eapropter per 4. ſexti Euclidis, quemadmodum M P ad M C, ita P R ad C D: ſed tota M P maior eſt ſuâ parte M C: itaque & P R ipsâ C D, hoc eſt lumen exceptum plano, ipſo foramine eſt maius; quod tertio loco demonſtrari poſtulabatur.

Poſtremò ſi planum longiùs à foramine dimoueatur, ſic vt punctum L inter foramen planumque incidat, nulla perfecti luminis portio ad planum attinget: ſiquidem per 8. huius libri definitionem punctum L extremus eſt perfecti luminis terminus. Itaq; quodcumque hunc terminum præteruehitur planum, nullo perfecto lumine irradiatur, ſed imperfectum ſolum lumen participat; quia ad id aliqui ſaltem luminis radij attingunt,
C tametſi non ab omni parte luminoſi corporis profuſi; quod vltimò erat explicandum.

PROPOSITIO XCIII. THEOREMA.

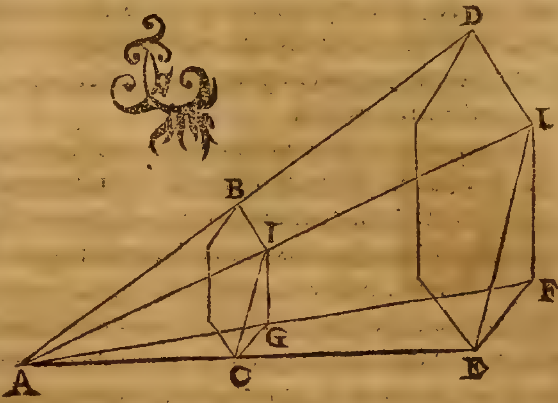
Si planum foramini parallelum fuerit, erit lumen puncti luminoſi, quod plano excipitur, eiuſdem cum foramine figuræ.

D QVANDO iam partim ex natura radiorũ, partim ex propoſitione 85. & 86. huius lib. perſpicuè conſtat, lumen puncti per foramen prolapſum vel conũ eſſe vel pyramidem, propoſitum explicaturi, primùm in cono, deinde in pyramide demonſtrationem inſtituemus.



Propoſitione 85. huius libri oſtendimus, ſi foramen circulare ſit, puncti lumen in figuram coni effingi. Eſto igitur punctum luminoſum A expoſitum foramini circulari B G C, illiuſque radij profundantur per foraminis ambitum ad planum
E vſque D F E: dico lumen quoque plano exceptum, vti & foramen, circulare eſſe. Quoniam enim per 85. prop. huius libri conoides eſt lumen A D E, eſto eius axis A H per K centrum foraminis actus: ſunto etiam triangula per axem A H E & A H F: igitur cùm planum quò lumen recipitur ſit foramini parallelum ex ſuppoſitione, erunt quæ ex centris educuntur rectæ lineæ K C & H E parallelæ per 16. vndecimi Euclidis. ſunt namque K C & H E communes interſectiones, quibus triangulum per axem A H E, lumen plano exceptum ſimul ac foramen interſecat. Eodemque modo parallelæ erunt K G & H F, ac ceteræ item omnes, quæ ex centris ad eamdem rectam lineam à vertice ad circumferentiam baſis ductam terminantur: igitur æquiangula erunt triangula A K C & A H E; itemque A K G & A H F, per 4. lemma huius libri: quare per 4. ſexti Euclidis vt A K ad
F A H; ſic K C ad H E: ſed vt A K ad A H, ita & K G ad H F, per eamdem 4. ſexti Euclidis: itaque vt K C ad K G, ita H E ad H F, per 11. quinti Euclidis. Eſt verò K C ipſi K G æqualis ex hypotheſi, quòd ſcilicet foramen circulare eſſe ſupponatur, cuius centrum K: igitur & H E ipſi H F æqualis erit per 9. quinti Euclidis. non enim illæ ſolummodò æquales inter ſe eſſe probantur rectæ lineæ, quæ ad eamdem; verùm etiam quæ ad æquales eamdem habent rationem. Cumque eodem modo æquales inter ſe oſtendi poſſint ceteræ omnes, quotquot ex centro H ad peripheriam luminis in plano fulgentis educuntur lineæ, neceſſariò conuincitur lumen ipſum circulare eſſe per circuli definitionem, eiuſdemque cum foramine figuræ.

Eſto deinde multilaterum foramen B I G C, ceteraque eadem quæ ſuprà: dico & lumen D L F E totidem ſimiliumque eſſe laterum, atque æqualium angulorum. Quod ſi oſtenſum fuerit, perſpicuum erit luminis figuram foraminis figuræ ſimilem eſſe per primam definitionem libri ſexti Euclidis. A



Cùm verò duas conditiones ad figurarum ſimilitudinem Euclides ea definitione expoſcat, nempe laterum analogiam, & angulorum æqualitatem: primò quidem oſtendemus ſingula latera luminis plano excepti ſingulis lateribus foraminis proportionalia eſſe: deinde & æquales eſſe angulos ſingulos ſingulis qui homologis lateribus continentur: ex quibus tandem propoſitum per ſe explicatum probatumque habebitur. B

Quoniam planum, in quod lumen procidit, ipſumque foramen ſunt parallela ex ſuppoſitione, erunt in triangulo A F E communes ſectiones F E & G C parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: ideoque æquiangula ipſa triangula A G C & A F E per 4. lemma huius libri: ac per 4. ſexti Euclidis vt A G ad A F, ita G C ad F E. Sed vt A G ad A F, ita & G I ad F L per eamdem 4. ſexti Euclidis, quòd ſcilicet G I & F L æquè ac G C & F E ſint parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: igitur per vndecimam quinti Euclidis vt G C ad G I, ſic F E ad F L. Eodemque modo demonſtratio locum habet in ceteris omnibus vtriuſque figuræ lateribus: ſunt igitur latera luminis in plano nitentis lateribus foraminis proportionalia. C

Rurſus quòd & anguli æquales ſint, hoc modo demonſtratur: Ductis C I & E L, quoniam triangulum A L E ſecat ſimul & foramen & planum, quæ ex hypotheſi ſunt parallela, erunt quoque communes ſectiones C I & E L parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: ac propterea triangula A C I & A E L æquiangula per 4. lemma huius lib. Quare per quartam propoſitionem libri ſexti Euclidis, vt A C ad A E, ſic C I ad E L: igitur duo triangula C G I & E F L latera habent proportionalia; ſiquidem proximè antè oſtenſum eſt duo latera C G & G I duobus E F & F L proportionalia eſſe. Quocircà per 5. ſexti Euclidis æquiangula ſunt ipſa triangula. Angulus itaque C G I angulo E F L æqualis eſt. Sed eodem modo ceteri, reliquis pares amplitudine oſtendi queunt: igitur lumen plano exceptum, quod à puncto per multilaterum foramen traducitur, eamdem cum foramine figuram ſortitur; quod demonſtraſſe oportuit. D

PROPOSITIO XCIIII. THEOREMA.

Si planum obliquum fuerit, erit figura luminis à puncto emiſſi obliqua ſectio coni vel pyramidis. E

Hoc in primis ſupponendum videtur, foramen aut circulare eſſe, aut multilaterum: at propoſitione 85. oſtenſum eſt lumen à puncto luminoſo per circulare foramen coactum figuram habere conicam; per multilaterum verò foramen profuſum, pyramidem æmulari, vt propoſitione 86. demonſtrauimus. Liquidò igitur patet lumen à puncto dato luminoſo per foramen in obiectum à tergo planum effuſum ſectionem quamdam coni vel certè pyramidis repræſentare, eamque obliquam, ſi planum obliquè luminoſum conum vel pyramidem ſecet.

Quot autem modis ſecari poſſit conus, docet Apollonius Pergæus initio libri primi Conicorum elementorum, & nos libro quarto propoſitione ſexageſima ſexta compendio expoſuimus. De pyramidis autem ſectione nihil attinet dicere, cùm ea per ſe à quouis vel mediocriter in Geometricis rebus exercitato ſatis ſuperque explicari poſſit. Itaque perſpicuum quidem eſt id, quod proponebatur: at quando ſpectatum in obliquo plano lumen Parabola ſit, quando Hyperbole, aut quando Ellipſis, ex conicis ſectionibus ad diſcendum erit. F

PRO-

A

PROPOSITIO XCV. THEOREMA.

Si foramen corpuſq́; luminoſum diuerſæ fuerint figuræ, lumen plano exceptum foraminis ſimul ac corporis figuram imitabitur.

ESTO inquam ſphæroides luminoſum, quod per foramen quadrangulare lumen profundat: quoniam igitur lumen, quod à ſingulis punctis corporis luminoſi deciditur, per quadrangulare foramen coactum, in obiecto B plano quadrangularem figuram oſtentat per præcedentem 93. propoſitionem; manifeſtè patet figuram totius luminis in planum profuſi compoſitam eſſe ex innumeris baſibus quadrilaterarum pyramidum, ſibi mutuò incumbentibus: quarum mediæ quidem totæ ſibi permiſcentur, ideoque exquiſitiſſimum lumen progignunt; extremæ verò circumcircà ſecundùm partes dumtaxat ſe inuicem complectuntur; quamobrem lumen in extremo ambitu remiſſius efficiunt.

Cumque extremæ hæ luminoſæ baſes ex iis punctis porrigantur, quæ in ambitu luminoſi corporis exiſtunt, hoc eſt in circuli peripheria, perſpicuè ſequitur luminis in plano nitentis figuram nec quadrangularem eſſe, neque exactè circularem; propiùs tamen ad circularem accedere: ſiquidem infinitæ quadrangulares figuræ eo modo diſpoſitæ, C vt omnium centra in eamdem circuli peripheriam incidant, circulum propiùs imitantur quàm quadrangulum; quòd nimirum ipſæ quoque angulorum prominentiæ in orbem digeſtæ ſint, atque eapropter in perfectum circuli ambitum continuari videantur.

CONSECTARIVM.

Sol per quadrilatera profluens, non rectis lineis figuram deſcribit; ſed circulum propiùs æmulatur.

HVIVS rei luculentiſſimum experimentum in cratibus videre licet, per quarum an- D gulos radij ſolis in obiectum parietem prolapſi, circulum veriùs quàm quadrangulum deſcribunt. Cuius geminam cauſam Philoſophus in problematis, ſectione 15. quæſt. 5. perſuadere conatur his verbis: 1. *An quòd aſpectuum procidentia turbine agitur: turbinis autem baſis in orbem ſe colligit: quamobrem quocumque radij ſolis incurrerint, nimirum circulares apparent.* 2. *An quòd ſolis quoque figuram rectis lineis contineri neceſſe eſt: ſiquidem recti radij proueniunt.*

Verùm non eſt hoc loco Philoſophus, meo quidem iudicio, genuinam apparentiæ cauſam aſſecutus. nam quod primò aſſumit, *aſpectuum*, ſeu luminis, *procidētiam turbine fieri*; verum quidem ſubinde eſt, at non omnino: etenim radij qui à puncto corporis luminoſi quaquaverſus porriguntur, non ad circulare tantùm, ſed ad cuiuſuis figuræ cor- E pus ſeſe adiungunt. Non itaque *quocumque radij ſolis incurrerint, in orbem ſeſe colligunt:* ſed nunc quidem eo modo, aliàs alio. Cùm verò à toto luminoſo corpore in vnum quodpiam punctum lumen procidit, nec ſic quoque turbinis figuram perpetuò lumen adſciſcit, ſed eam, quam luminoſum corpus variam ſuggerit. Non fit igitur vniuersè in modum coni luminis procidentia, quod Ariſtoteles aſſumit.

Deinde in altera reſponſione partem quidem aſſignat veræ cauſæ, nimirum orbicularem ſolis figuram, quam rectà promiſſi luminis radij vndique cingunt. at quo pacto hinc effectus ille conſequatur nequaquam oſtendit. Non enim ſatis eſt ad propoſiti explicationem ſolis figuram circularem eſſe, lumenq́; rectis lineis efferri, niſi etiam oſtendatur, quo pacto per cratium angulos lumen prolapſum hebetetur, atque ab angulo- F rum proceſſibus ſeſe retrahat, ſicque corporis potiùs luminoſi quàm foraminis ſchema affectet, cratium figura repugnante.

Ioannes Archiepiſcopus Cantuarienſis in ſua perſpectiua communi huius effectus cauſam ex propria ſententia ita deſcribit: *Sciendum eſt igitur figuram ſphæricam luci eſſe cognatam, & omnibus mundi corporibus principalioribus conſonam: vtpote naturæ maximè ſeruatiuam, quæ omnes ſuas partes ſuo intimo perfectiſſimè contingit. vnde & ſcintilla in rotunditatem incidit. Ad hanc igitur lux naturaliter mouetur, & eam protelata diſtantia paulatim acquirit.* Quibus verbis lumini eam proprietatem attribuit, quam ceteris quidem corporibus; at maximè conſpicuè aquæ hydrargyroque ineſſe videmus, vt ſeſe in orbem

colligant, ea nempe figura, qua ipſorum partes minimè diſtrahuntur, ſeque efficaciùs A
aduerſus hoſtiles qualitates tueantur.

Sanè ſi quidpiam extaret lumini aduerſum, quod eius actionem peſſumdaret, ipſique
luminoſo interitum machinaretur, dicere oporteret lumen non modò per foramen
quadrilaterum tranſmiſſum rotundari, ſed etiam parciſſimè ſeſe effundere, ſemperque
naturæ ductu originem repetere, imò vix ſepta corporis luminoſi tranſilire. Verùm
cùm lumini nihil penitus aduerſetur, ſed omnia lucis vſuram expetant, ceu vitæ omnis
auctricem & conſeruatricem, ratio ſuadet, vt eius profuſionem nullo modo coarcte-
mus, quin potiùs, quod oculis omnino cernimus, fateri oportet, lumen omnium maxi-
mè ſui eſſe diffuſiuum, ſuamque actionem longiſſimè latiſſimeque, atque in omnem B
circum partem diffundere, ne quid ſit quod eius benefico appulſu deſtituatur.

Eſt igitur huius rei ea cauſa, quam paulò antè diximus: nempe quòd illuminationum
pyramides, quæ à ſingulis punctis ſolaris corporis per quadrilatera cratium foramina
procidunt, in orbem diſponantur: at enim earum axes iuxta foramina decuſſati, hinc
vertices, illinc centra baſium attingunt: quapropter circulum ex vtraque parte com-
plent, quorum alter ſolarem orbem, alter eum locum plani occupat, ad quem ſoli axes
pyramidũ attingunt. Hunc porrò circulum extantes circumcircà baſium portiones am-
biunt: ex quo nimirũ fit, vt totum lumẽ, quod plano excipitur, circulũ æmulari videatur.

PROPOSITIO XCVI. THEOREMA. C

*Si foramen corpuſq; luminoſum figuram quidem eamdẽ habuerint,
at non eumdem ſitum, erit luminis plano excepti figura mixta.*

QVOD ſuperiore propoſitione figurarum diſſimilitudo, hoc in præſenti ef-
ficit ſimilium figurarum reſpectus ſituſque diſſimilis; vt ſi triangulare lu-
minoſum foramini item triangulari ita opponatur, vt anguli vnius alterius
lateribus reſpondeant, dico fore, vt lumen plano exceptum hexagonam
formam quodammodò imitetur. Erit enim luminis figura ex innumeris
baſibus trilaterarum pyramidum compoſita, quæ quidem omnes triangulares erunt,
atque in triangularem ordinem digeſtæ, ſed ita vt non idem ſit ordinis atque baſium re- D
ſponſus: hæc enim contrariè quodammodò ſe habent; nam baſium latera angulis tri-
quetræ diſpoſitionis reſpondent. Erit itaque figura luminis velut hexagona, qualis con-
flatur ex plurimis triangulis in trilateralem ordinem contrariè diſpoſitis. Si quadrilate-
ræ ſint figuræ corporis luminoſi atque foraminis, lumen in plano nitens octogonam fi-
guram affectabit. Atque eodem modo ſe res habebit in ceteris, præterquam in circulo,
qui ad alterum circulum eumdem ſemper habet reſpectum, niſi obliquetur: at hoc etiam
caſu tranſmiſſum lumen planoque ſuſceptum à vera coni ſectione nonnihil deſciſcet,
propiuſque ad circuli rotunditatem accedet, ſicque mixta ſemper erit apparentis in pla-
no luminis figura; quod erat oſtendendum.

E

PROPOSITIO XCVII. THEOREMA.

*Si foramen corpuſq; luminoſum figurâ diſſideant, quò propius erit
foramen luminari, planumq; remotius, eò perfectiùs tranſmiſ-
ſum lumen figuram lucidi corporis æmulabitur.*

ORGANICE primùm eius rei periculum fiet, ſi tabula lignea compare-
tur palmi vnius aut plurium magnitudine, in cuius medio bractea ænea
committatur, tenui foramine perforata: huic enim ſi vna ex parte lucer-
na, ex altera candida charta opponatur recto ordine, ſic vt flammulæ lu- F
men per foramen in chartam tranſpareat: dico ſi foramen chartæ pro-
pinquius fuerit, lumen figurâ magis foraminis apparere; ſi verò contrà foramen lucernæ
fuerit propinquius, formam flammæ diſtinctiùs chartæ impreſſam ſpectari. Quod idem
in cratibus videre eſt lucente ſole. Illis enim cùm planum propiùs admouetur, anguli
exacuuntur, nitidiuſque figura tranſennæ conſpicitur: aucto verò interuallo, anguli he-
betantur, formamque circuli affectant.

Nunc ſi quis rationem poſtulet, cur id fiat, illam eamdem dabimus, quæ modò eſt
explicata: nempe quia luminis configuratio nequaquam ſimplex eſt atque vnius modi,
ſed

A ſed ex duabus mixta, foraminis ſcilicet corporiſque luminoſi, fit, vt cùm planum foramini propiùs admouetur, euidentiùs perſpiciatur id quod foramen de ſua confert figura in illam radiorum miſcellam; idque cum aucto interuallo depereat, cratium forma oblitescit, hocque iam ſenſim incipit apparere, quod à corporis luminoſi figura proficiſcitur.

PROPOSITIO XCVIII. THEOREMA.

Formæ per foramen tranſparentes, inuerſæ cernuntur.

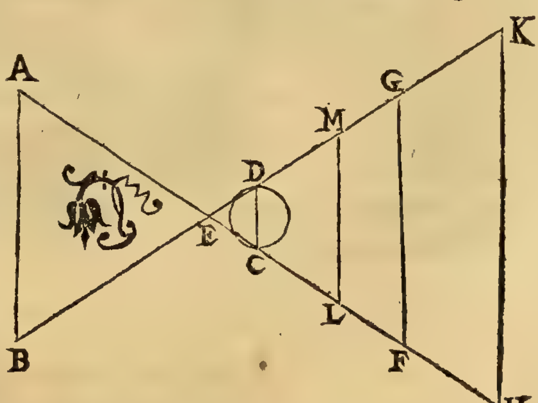
B SI feneſtris omnibus obſeratis obſcurum reddatur conclaue, tenui tantùm relicto foramine per quod externo lumini aditus pateat; formæ externarum rerum, quas ſolis ſplendor foris illuſtrat, in obſcurum locum vnà cum lumine ſubeunt, obiectáque chartâ, in ea velut propriis lineamentis expreſſæ conſpiciuntur, ſubobſcuriùs tamen quàm res ipſæ ſint, propter luminis tranſlapſi imbecillitatem; cuius rei libro primo propoſitione 42. mentionem fecimus: nunc autem cur inuerſo ſitu imago appareat, altiùs eſt repetendum, proprióque fundamento ſtabiliendum.

Cùm propoſitione 89. huius libri oſtenſum ſit, eos luminis radios, qui ab extremitatibus corporis luminoſi per oppoſitas extremitates foraminis procidunt, inter foramen corpuſque luminoſum ſeſe interſecare, perſpicuum eſt hos ipſos, poſteaquam fora-
C men præterueƈti fuerint, in contrarias partes abire: quo fit, vt formæ earum rerum, quæ luminis ope per foramen deferuntur, permutata incedant via, atque in poſtpoſitum planum incurrentes, externis rebus contrariè reſpondeant, ſic vt ſuperior pars infrà, & inferior ſuprà; dextraque ſiniſtrorſum, ac ſiniſtra dextrorſum tendat. Ea eſt enim ſecantium ſeſe linearum natura conditioque, vt ab interſectionis loco ſitum permutent, longiúſque productæ in contrarias partes abſcedant: quare & in eas quoque res quadrat hæc proprietas, quæ rectis lineis feruntur, vt ſunt lumen atque aſpectabiles formæ.

PROPOSITIO XCIX. THEOREMA.

D *Formæ, quæ poſt trans-foramen apparent, interdum rebus ipſis æquales, aliàs vel maiores, vel minores exiſtunt.*

ESTO A B res quæpiam aſpectabilis, cuius forma luminis beneficio per foramen C D tranſpareat radiis decuſſatis A H & B K, quorum commune interſectionis punctum ſit E: igitur ſi planum aliquod rei aſpectabili parallelum poſt foramen cõſtituatur, ac primò quidem in F G, vbi ſunt
E radiorum ſegmenta E F & E G ſegmentis E A & E B æqualia; dico formam rei A B plano F G terminatam ipſi A B æqualem fore. Quoniam enim parallelæ ſunt A B & F G ex hypotheſi, erit angulus A angulo E F G æqualis, & B angulus æqualis ipſi E G F angulo per 29. primi Euclidis. Eſt verò & reliquus reliquo ad ſignum E æqualis per 15. primi Euclidis: æquiangula igitur ſunt ipſa triangula A E B & F E G: quare per 4. ſexti Euclidis erit vt A E ad E F, ſic A B ad F G: ſed E F ipſi E A eſt æqualis ex ſuppoſitione. Itaque & F G ipſi A B conuincitur æqualis; quod erat propoſitum.



F Deinde ſi planum longiùs dimoueatur, vt in H K, vbi nimirum eſt E H maior quàm E A: dico & formam H K re ipſa A B maiorem fore. Cùm enim, vt ſuprà, oſtendi poſſint æquiangula triangula H E K & A E B, erit per eamdem 4. ſexti Euclidis, quemadmodum E H ad E A, ſic H K ad A B: ſed E H ſupponitur ipsâ E A maior: igitur & H K ipsâ A B maior erit.

Demum ſi propiùs ad planum adducatur, vt in L M, vbi eſt E L quàm E A minor; ſimili prorſus modo demonſtrabimus & L M formam re ipſa A B minorem eſſe; quod erat præſtandum.

FRANCISCI AGVILONII
E SOCIETATE IESV

OPTICORVM LIBER SEXTVS DE PROIECTIONIBVS.



ARGVMENTVM.

TAMETSI *fateri oportet, ea quæ ſuperioribus quinque libris ſunt pertractata, magnam habere & voluptatem & vtilitatem; hæc tamem pars, quæ de Proiecturis eſt, longè habet maximam. Etenim poſt Geometriæ elementa, quæ in Mathematicis rebus principatum tenent, neſcio an quidpiam extare poſſit aliud, quod vel per ſe iucundius ſit, vel æquè ceteris diſciplinis deſeruiat. Nam Aſtronomus, Coſmographus, Architectus, belli Dux, Nauarchus, Pictor, Cælator, & ſi qui alij his ſubijciũtur artifices, huius ſcientiæ præſidio deſtituti ratiocinari quidem vtcumque poſſunt, multaq; verbis inani faſtu iactare, vt plurimùm imperiti ſolent: at velut truncati manibus, præſtare*

omnino

A omnino nihil. Quod quidem longum fortaſſe putabitur in ſingulis propria ratione demonſtrare: non exiguum verò pretium huic noſtræ operæ conſtitutum fore arbitror, ſi oſtendero præcipuas illas Matheſeos facultates, nobiliſſimaſque Reipublicæ artes, è Proiecturis traxiſſe originem.

Atque in primis, vt ab Aſtronomiæ ſcientia ordiamur, quæ ceteris dignitate præſtat, recenſitis eius primordiis atque incrementis, facilè quiuis perſpiciet non minimam eius partem in Proiectionum rationibus poſitam eſſe. Maiores noſtri (ſic enim fas eſt B credere) animi primùm oblectandi gratia cælum ſuſpexerunt, vt nimirum ſiderum varietate ac nitore oculos mentemque paſcerent. Deinde quæ in aſtrorum lationibus ipſi obſeruarunt phænomena, poſteris velut theſes longo vſu probatas commendarunt. Hi poſteà eorum, quæ à maioribus acceperant, veraque ipſi compererant, cauſas inueſtigantes, cùm eas propter obiectorum longinquitatem aſſequi pro arbitratu non poſſent, hypotheſes ipſis theſibus ſubſtituerunt, hoc eſt, ea in cælis mente cõfinxerunt, quæ quidem in ſe nihil à ratione alienum haberent, iis autem poſitis apparentes effectus conſe- C qui neceſſum eſſet. Sic inquam Aſtronomi non tam quid in cælo reipſa ſit, quærunt, quàm quibus poſitis ſaluari poſſint phænomena. Cumque in earum hypotheſeon explicatione laborarent, nec quod ipſi animo præcipiebãt, id aliis æquè inculcare poſſent, ſolidos quoſdam globos efformarunt ad amuſſim ſphæricos, in quibus vniuerſam cæli faciem, varioſque circulos velut à motu aſtrorum relicta veſtigia conſignarunt. Quod inuentum Atlanti primùm acceptum fertur; qui cùm illud poſteà Græcos docuiſſet, magnam inde conſecutus eſt gloriam, quòd cælum velut humeris ſublatum in Græciam deportaſſet. Tum verò ſublimiori quodam artificio ſolos ipſos circulos mutuis interſe- D ctionum locis commiſerunt in modum ſphæræ, quæ reſecta globi ſoliditate aſpectibus peruia eſſet; inque eius medio terram axe transfixo collocarunt, vnde apertiùs cæli motiones atque aſpectus cognoſcerentur. Quæ res eouſque progreſſum habuit, vt pluribus orbibus in vnum impactis totam cæli harmoniam organicè ſpectabilem exhiberent. Hoc verò in opere Syracuſius ille ſummo ingenio vir Archimedes ceteros facilè antecelluit, de cuius vitreo opere hos elegantiſſimos verſus cecinit Muſa Claudiani:

Iuppiter in paruo cùm cerneret æthera vitro, Claudian. Epigr. 21.
Riſit, & ad ſuperos talia dicta dedit:
E Huccine mortalis progreſſa potentia curæ?
Iam meus in fragili luditur orbe labor.
Iura poli, rerumque fidem, legeſque Deorum
Ecce Syracuſius tranſtulit arte ſenex.
Incluſus variis famulatur ſpiritus aſtris,
Et viuum certis motibus vrget opus.
Percurrit proprium mentitus Signifer annum,
F Et ſimulata nouo Cynthia menſe redit.
Iamque ſuum voluens audax induſtria mundum
Gaudet, & humana ſidera mente regit.

Verùm necdum ex ſatiata tam præclaris inuentis hominum induſtria, cùm animaduerteret craſſos hos corporeoſq; circulos minùs idoneos eſſe, quibus exactè demonſtrarentur aſtrorum ortus, occaſus, diſtantiæ, ſitus, aſpectus, congreſſiones, oppoſitiones, acceſſus, receſſus, ceteræque motiones; quæ certa lege, definito tempore, ac propriis locis ſuas abſoluunt

ſoluunt periodos,abſtruſa quadam inueſtigatione,longeque à ſenſibus diſſita Aſtrola- A
bia, Horolabiaque, & Gnomones, & quadrantes,ſola regula normaque, ac circino pla-
nis tabulis inſcribere didicerunt;quæ profectò nil aliud erant , quàm cæleſtes circuli ac
ſigna in planum proiecta. Quantam autem eæ proiectiones vtilitatem rei Aſtrariæ at-
tulerint palàm omnino eſt,nec quiſquam adeò parum illius eſt gnarus , qui teſtari inge-
nuè non debeat,eas & ad accurratiſſimas ſchematum delineationes, & ad omnem de-
monſtrandi rationem fuiſſe non modò vtiles, verùm etiam apprimè neceſſarias. Ha-
rum namque ope cæleſtes obſeruationes, quæ antè rudi quodam modo tradebantur , ad B
exactum calculum minutiſſimarum partium ſunt reuocatæ. Et quamuis cæleſtes circuli
in ſolido globo deſcripti, perfectiùs quàm in plano cæli imaginem præ ſe ferant, propter
figuræ rotunditatem torno elaboratam; tamen ob exquitiſſimam formam , quam ha-
bere globus ipſe debet , difficillima redditur eius conſtructio , vt vix quiſquam perfe-
ctum ſe globum aliquando conſecutum ſperare audeat, ac proinde nec circulum in eo
vmquam valgo aut varo circino accuratè decircinaſſe. In plano autem quis nòn videt
lõgè præſtantius quidquid libuerit deſignari, cùm circinus regulaque,certiſſima ſint ad C
planas deſcriptiones inſtrumenta ? Prætereà non omnes circuli, qui in ſphæra ad aſtro-
rum quæſtiones explicandas neceſſarij ſunt,in ſolido globo deſcribi poſſunt,quales nimi-
rum ſunt paralleli horizontis, quos altitudinum circulos vocant, & verticales, itemq;
illi qui cæleſtes domos diſcriminant,& quicumque demum mutata cæli plaga , pariter
ſitum conſtitutionemque mutant. Quare hoc etiam nomine vtiliſſimas exiſtimare opor-
tet Proiectionum leges, quòd his ea omnia ac longè etiam plura in planis tabulis facilè,
accuratè, & compendioſè inſcribi poſſint. Quamobrem ſi non licet, aut minùs lubet in-
tegrum Aſtrolabium ſeu Planiſphærium circumferre , ſatis erit regula ac circinus,quo- D
rum ope ex Proiectionum inſtitutionibus, quicumque ſphæræ circuli extemplò deſcribi
poſſunt. Propoſita itaque quæſtione,cuius ſolutio ex ſphæra pendeat, ſi nec ſphæra , nec
Aſtrolabium præſtò ſit,cuius beneficio quæſtio elucidetur , in aſſumpta charta illi tan-
tummodò circuli deſignari è veſtigio poterunt , quorum vſus ad propoſitam quæſtio-
nem poſtulatur,ceteris prætermiſſis. Neque enim id neceſſe eſt, vt is qui rationem tenet
deſcribendorum in plano omnium circulorum , ſphæram vel Aſtrolabium ſemper penes
ſe habeat, cùm ex ea arte quam poſſidet, queat nunc hos, nunc illos circulos pro libitu re-
præſentare. ſic verò paucorum circulorum deſcriptione conſequemur id,cuius gratia E
Planiſphærium circumgeſtare non ſine graui moleſtia oporteret. Ac multò etiam perfe-
ctiùs ſolo circino ac regula, quàm per Aſtrolabium ea omnia peragemus: ſiquidem pluri-
ma Aſtrolabia imperfectiſſimam habent deformationem, qualia illa ſunt, quæ ex impreſ-
ſis chartis tabellæ agglutinatis concinnantur. Humectatæ ſiquidem chartæ diſtendun-
tur,ſicque lineamenta non parum à vero ſitu diſcedunt . Quæ verò in æreis ſcalpuntur
laminis, tametſi videantur punctim elaborata, hoc tamen habent incommodi , quòd pa-
ralleli circuli, qui per ſingulos gradus, atque etiam minuta ducendi erant, omitti debeant F
propter loci anguſtiam. Sunt autem illi omnes perneceſſarij, vt exquiſitè omnia oſtendi
poſſint, quæ in Aſtrolabij vſu continentur. Si quid enim propoſitum ſit , cuius demon-
ſtratio eorum circulorum aſſumptionem depoſcat qui in Aſtrolabio prætermittuntur,
neceſſe eſt eius vſum hac in parte incertum eſſe ac diminutum . Nam ad prudentem
oculorum æſtimationem confugiendum erit , magiſque coniectura aſſequi id quod quæ-
ritur oportebit , quàm certa neceſſariaque demonſtratione : & ſi illorum dumtaxat
circu-

A *circulorum vſus percipi poteſt, qui in eo pauci expreſſi cernuntur, manifeſtum eſt*
Aſtrolabij vſum anguſtiſſimis terminis circumſcribi. Quare propoſitum nobis hoc libro
erit ampliſſimas omnium Proiectionum leges ſancire, quarum periti omnes ſphæræ
circulos in planum tranſcribere vniuersè poterunt: vnde eadem, quæ & ſphæræ
Aſtrolabiique vtilitas longè vberior emanabit. Atque hæc ſanè maxima eſt Proiectio-
num dignitas, quòd, qui earum rationem teneat, cælum ſecum deferre videatur. Patet
itaque iam quantum ad rem aſtrariam momenti habeat Proiectionum ſcientia; quod
B *primo loco oſtendiſſe oportuit.*

Nunc ad Coſmographiam veniamus. Hæc duobus conſtat: Hiſtoria & Delineatione.
Hiſtoria docet quo pacto infimus iſte vniuerſitatis orbis in maria primùm ac patentes
terras diſtribuendus ſit. Deinde in cōtinente, quæ regna, quæ prouinciæ, quæ vrbes, quæ
promōtoria, quæ littora, qui ſinus, qui iſthmi, qui montes, quæ plana, quæ flumina: ex-
tra verò quæ inſulæ, quæ freta, quæ vada, qui ſcopuli, qui vortices, & quæ ſunt reliqua
eius generis; quibus item hæc omnia ſita ſint locis, & ſub qua cæli plaga. Quæ omnia
C *ad Proiecturarum inſtitutum minimè pertinent. Eſt verò Proiecturæ velut propria*
ſoboles Delineatio, quæ primùm quidem in ſolidis globis inſtituta fuit: at cùm ij circum-
ferri ſine magno incommodo non poſſent, ad planas chartas, quas Mappas vulgus à ſi-
militudine appellat, tranſlata fuit, docuitque ea omnia quæ in ſolido globo deſignan-
tur, ſic in planum repræſentando deſcribere, vt velut in propria imagine partium om-
nia vera loca ac ſitus accuratiſſimè dignoſcantur. Quod multis quidem modis factita-
tum eſſe ex illis Mappis conſtat, quæ à variis variè conſcriptæ paſſim venales pro-
ſtant. Quarum omnium rationes deſcriptionumque modos, nos etiam hoc libro tradere
D *inſtituimus. In præſenti autem ſatis omnino factum eſſe arbitramur, ſi conſtet Proiectio-*
nes in rebus coſmographicis plurimùm deſiderari.

Simili quadam ratione oſtendemus & ad Architectonicam Proiectiones fuiſſe per-
neceſſarias, ſi ædificiorum origines ac progreſſus altiùs repetamus. Viuebant olim primi
mortales beluarum ritu palabundi, per auia montium atque ſiluarum diſperſi, ſub pa-
tulis arborum frondibus ferina contenti alimonia: cùm cæli inclementiam crebrò exper-
ti, id magno certatim ſtudio agere ſunt aggreſſi, vt ſe ſuaque aduerſus externas iniurias
tuerentur; ſolis ardores, pluuias, niues, grandines, tectis, ventorum procellas parietibus
E *arcerent: quos, qui ceteris ingenio præſtabant, ex arborum ramis terra defixis intextiſ-*
que, ac luto illitis conficiebant; quæ prima fuere artis ſtructoriæ incunabula. Hos verò
qui proximè ſunt ſecuti, minimè contenti iis initiis, quæ ad humanæ vitæ conſeruatio-
nem neceſſaria erant, ad ea quoque animum appulerunt, quæ ad expeditas commodita-
tes non parum conducere experientia in dies edocebat. Hinc primùm tuguriola, humileſ-
que attegiæ, ac ruſticana mapalia; deinde ædiculæ, tum domus ampliores; exinde vici; de-
mum oppida frequenteſque vrbes, ad priuatum & communem vſum conſtructæ fue-
F *runt: aduerſus autem hoſtiles inſultus machinæ, tormenta, caſtra, propugnacula. Atque*
in hunc modum parentes noſtri partim conſiliis prudentium virorum permoti, partim
diſertorum orationibus deliniti, à fera agreſtique vita ad humanum ac ciuilem cultum
ſunt traducti. In omnibus verò quoad per bonos mores licuit, ea ſemper parſimonia ad-
hibita fuit, quam Natura hominibus à prima origine inſeuerat, ac ratio ſeruandā præ-
ſcripſerat. Porrò cùm iam rerum omnium affluentia atque otio abundarent, à commodi-
tatibus ad voluptates, à frugali vita ad lautitiem, à bonis honeſtiſque moribus ad omne
flagitio-

flagitiorum genus ſunt prolapſi; & neceſſitati feciſſe ſatis leue quidem exiſtimarunt, A
*commoditati autem proſpexiſſe ingratum, niſi ea quoque molirentur, quæ vel ad corpo-
ris mollitiem ſplendidamque habitationem facerent, vt ſunt, porticus, palatia, thermæ,
aquæductus; vel ad ſingularem animi voluptatem, vt amphitheatra, circi; vel ad no-
minis amplitudinem, decuſque ſtemmatis, vt pyramides, columnæ, obeliſci, trophæa, ar-
cus triumphales, mauſolea; vel ad deorum cultum ac venerationem, vt aræ, delubra,
templa. In quibus præcipuè admirari licebat immanes operũ moles, miraculoſas ſubſtru-
ctiones, inſanas altitudines, ſtupendos fornices. Quæ magna illi ædificabant, vt poſteris* B
*magni eſſe viderentur. Verùm cùm hæc ad effectum perduci non poſſent, niſi conceptus
animi, quas Ideas vocant, externis quibuſdam imaginibus iis artificibus repræſenta-
rentur, qui ad perficienda opera neceſſarij eſſent: hinc primùm ex ſolida materia conce-
ptum opus conſtruere cœperunt, minori quidem forma, at partibus omnibus abſolutum
ceu ideam quãdam breuioribus modulis ad viuum expreſſam: pòſt minori quidem im-
pendio, pari verò vtilitate chartis vniuerſum opus inſcribere didicerunt, adiuti
Proiectionum ſcientia. Cumque hac ratione non poſſent ſimul omnes ſtructuræ facies* C
*ſimplici aſpectui exhibere, primùm ſubſtructionum lineamenta velut inſiſtentis operis
veſtigium ichnographicè deſignarunt, vt omnium partium reſponſus, ſitus ac interualla
vnico intuitu apertè cognoſci poſſent: deinde aſſurgentis fabricæ ſingulas per ſe facies
quaſi directè obuerſas ex Orthographices præceptionibus depinxerunt. Eſt porrò Or-
thographice frontis obuerſæ imago, vt infrà docebimus. Demum Scenographices præſi-
dio, quæ frontis ſimul & abſcedentium laterum adumbratio eſt, vniuerſum opus ex
partibus compoſitum, quantum eius vnicus intuitus complecti poterat, ſpectabile fece-
runt, vt quales futuræ eſſent ædificiorum diſtributiones, qualis omnium membrorum* D
*conſenſus atque commenſus, rectiùs poſſet æſtimari. Hæc ſanè præparamenta eò ſpecta-
bant, vt Architecti futura proſpicerent errata, & paruo diſpendio antè cauerent,
quàm inſtituerent ædificia, ne factis operibus, grauia incommoda poſteris relinqueren-
tur. At quid obſecro hæc ſunt aliud, quàm ſolidorum ædificiorum proiectiones, ſeu for-
mæ in planum tranſcriptæ? Vides ergo, quantum eæ ad Architectonicam ſint neceſſariæ.
Vnde Vitruuius l. 1. c. 1. Optices non ignarum vult eſſe Architectum. Ego verò puto
earum vſum in re ſtructoria tanti eſſe momenti, vt qui eas ignoret, non poſſit iure ſe* E
profiteri Architectum.

*Nec minùs ad res faciunt bellicas, quarum vſus Ducem poſtulat in deſignationibus
& peritum & exercitatum. Cùm namque bellicæ ſcientiæ proprium ſit, quouis in loco
diiudicare, quibus præſidiis ſeſe tueri milites quàm optimè poſſint, hoſtique grauiſſima
damna inferre, Duci incumbet munitionum, propugnaculorum, machinarum, cætera-
rumque extructionum, quæ aduerſus hoſtiles impetus parandæ erunt, commodas ideas
animo concipere, earumque formas minoribus modulis expreſſas artificibus præſtare,
qui poſteà de fundo, de materia, de firmitate, deque iis omnibus quæ ad executionem* F
*pertinent, ex propriis Architecturæ principiis ſtatuent. Præterea oportet belli Ducem
topographicis & chorographicis deſcriptionibus non mediocriter inſtructum eſſe. ex
his enim tota ratio ducendi exercitus pendet. At hæc omnia ad proiecturas propriè ſpe-
ctant: igitur liquidò conſtat eas & ad bellicam adminiſtrationem omnino eſſe ne-
ceſſarias.*

Sed & iis qui longos maris tractus enauigãt, peropportunus eſt Proiectionum vſus.

Niſi

A *Niſi enim expeditam illarum notitiam Nauarchi habeant, fieri nequit, vt ad præſtitutos terminos nauigia dirigāt: ſiquidem ex cæleſtium phænomenωn obſeruationibus, locorum longitudines latitudineſque perdiſcuntur; at illæ præcipuè habentur Aſtrolabij & Quadrantis adminiculo, deſcriptiſq. idemtidem in plano cæleſtium lationum circulis, vt eorum collatione habitudines inferiorum locorum per incognita maria dignoſcantur. Quamobrem ad Nauarchos pars aliqua Aſtronomiæ & Coſmographiæ pertinet, vtpote quorum intereſt cæleſtes apparentias non paucas perſpectas habere, ac maritimo-*
B *rum locorum deſignationes facere, quæ cum partibus continentis aptè cohæreant.*

De Pictoria nil attinet dicere, cùm per ſe conſtet propriam eius definitionem non eſſe aliam, quàm ſolidorum in planas tabulas proiectionem. Porrò cùm quatuor ſint Picturæ partes, Delineatio, Lumen, Vmbra & Color; non intelligo eam, quæ colores temperat, appoſiteque rebus accommodat; ſed tres reliquas, ac præcipuè, γραμμὴν, hoc eſt Deſignationem, quæ Anaglyptices, & Sculptoriæ, & Cælatoriæ, & Statuariæ, & Plaſticæ eſt mater. Quare has etiam artes perſpicuū eſt ex Proiectionum rationibus pende-
C *re. Nam qui ſigna facere inſtituunt, primùm planas eorū delineationes calamo, creta, aut carbone ducunt: deinde è cera aut figulina proplaſmata effingunt, quibus propoſitum veriùs adumbrant: tum ad horum ſimilitudinem ſigna ipſa quàm poſſunt accuratiſſimè perficiunt. Sic Paſiteles facere erat ſolitus, teſte Plinio lib. 35. cap. 12. qui cùm eſſet in his artibus ſummus, nihil fecit antequam finxit. Igitur ectypa ex protypis fiunt, hæc verò ex deſignationibus, quæ vox propria vſurpatione Proiectiones ſignificat.*

Ex his ſatis ſuperque conſtare arbitror, quantum momenti ceteris Mathematicæ diſciplinis adferat ſcientia Proiectionum: quod ita per ſingulas oſtendiſſe oportuit, vt
D *quiſque intelligat, ſibiq́ue perſuaſum habeat, eâ ignoratâ nullam omnino Matheſios partem ex fundamentis poſſe adquiri; vti contrà, eum qui illam percalleat, nullo in poſterum indigere præceptore, cùm principia habeat, quorum præſidio mathemata omnia, quantumuis ardua, attingere poſſit, ſibique etiam plurima velut propriæ inuentionis fœtus adſcribere.*

Vt verò in re tam præclara atque vtili non oſcitanter pauca duntaxat, eaq́; leuiter perſtringamus, ante omnia lemmatia quædam, vt ſuperioribus libris; deinde prænotationes quaſdam præmittemus, quæ omnibus Proiectionibus vniuersè deſeruiant:
E *tum ad ſingula genera deſcendendo, proprias cuiuſque regulas explicabimus. Ex quarum præceptione, tametſi nullo negotio poterit Lector quidquid libuerit in quoduis planum ſuopte ingenio tranſcribere; tamen non pigebit variis exemplis illarum regularum vſum oſtendere, vt illis quoque conſulamus, quibus ingenium vel tardius, vel obſcurius, vel minùs laboris patiens nouerca natura largita eſt. Denique varia quoque conſectaria ſparſim adiungemus ad vſum accommodata, vt ex illis Lector ſimilia colligere addiſcat. Ac ſpeciatim docebimus omnia quæ in Pictoriæ arte rectis aut circularibus li-*
F *neis continentur, in planas tabulas expeditè transferre; quouis item Proiecturæ genere omnes ſphæræ circulos repræſentando deſignare; rurſus quaſuis Aſtrolabiorum formas conficere, non tantùm quæ ad vſum, verùm etiam quæ animi tantùm gratia deſcribi poſſunt; denique Horologiorum ſolarium varias praxes proponemus, hactenus inuſitatas; non vt vulgares ſupprimamus, quas ſuſpicimus & ambabus vlnis amplectimur: ſed vt ampliorem campum aperiamus, quo Proiectionum ſtudioſi liberius vagari poſſint; quod & ſingulari ipſorum voluptate futurum confidimus.*

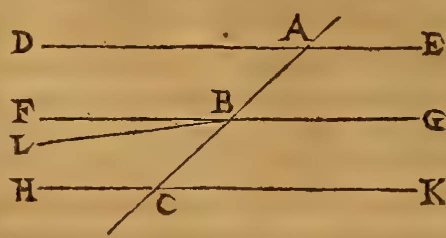
 A

LEMMATA.

LEMMA I.

Si recta quædam linea in rectas quotcumque parallelas lineas incidat, erunt omnes in vno eodemq́ plano.

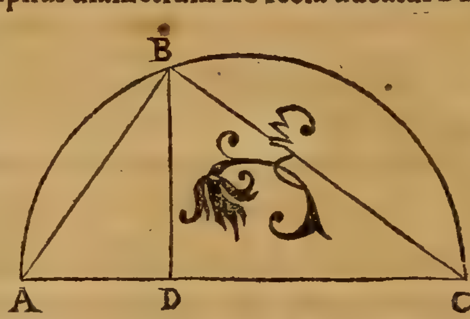
ESTO vt recta A B C in quotcumque parallelas rectas incidat lineas D E, F G, & H K: dico has omnes in vno eodemque plano exiſtere. Vnum enim in B primis eſt planum, in quo D E, H K, & A C diſtenduntur per 7. vndecimi Euclidis: in hoc ergo plano ſi negetur eſſe ipſa quoque F G, concedatur punctum eius F ſublime eſſe. A puncto verò B in ipſo plano recta ducatur B L ipſi A D parallela; quod fieri poſſe docet Euclides libro 1. propoſitione 31: erunt igitur ambæ B F & B L eidem A D parallelæ, hæc quidem ex conſtructione, illa verò ex hypotheſi: quare & inter ſe parallelæ erunt per 30. primi Euclidis; quod abſurdum eſt, ac parallelarum conditioni repugnans, cùm in idem punctum B vnà congrediantur. itaque fieri nequit vt F B à plano, in quo ſunt D E & H K, C diſcedat. Quocircà ſi recta quæpiam linea in rectas quotcumque parallelas lineas incidat, erunt omnes in vno eodemque plano; quod erat demonſtrandum.



LEMMA II.

Si à circuli peripheria ad diametrum perpendicularis ducatur, hæc inter diametri ſegmenta mediam proportionem habebit.

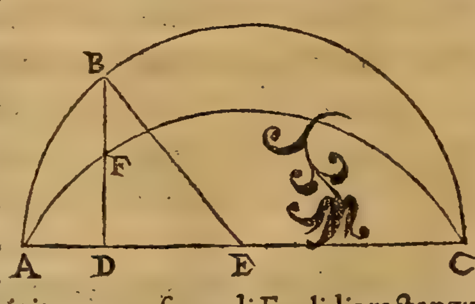
A CIRCVLI inquam peripheria A B C, ad ipſius diametrum A C recta ducatur B D, ad normam rectoſque iuxta D angulos: D dico B D proportione mediam eſſe inter A D & D C, vtq; A D ad D B, ſic eſſe eamdem B D ad D C. Iungantur enim A B & B C: quoniam igitur per 31. tertij Euclidis angulus A B C in ſemicirculo rectus eſt, erunt per 8. ſexti Euclidis, quæ ad perpendicularem triangula A B D & B D C, inter ſe ſimilia: quare per primam definitionem ſexti Euclidis, quemadmodũ in triangulo A B D, A D ad D B; ſic ſe habebit in triangulo B D C, B D ad D C: igitur B D perpendicularis, eadem quoque eſt inter diametri ſegmenta A D & D C proportione media; quod erat de- E monſtrandum.



LEMMA III.

Si recta quædam linea ſit media proportionalis inter eius, cui ſecundùm normam adiungitur, ſegmenta, adiuncta extremitas in circulum cadet, cuius diametrus illa eſt, ad quam applicatur.

HÆC propoſitio parum aut nihil diſtat à quarta propoſitione libri primi Sereni Antinſenſis Mathematici, eſtque conuerſio præcedentis lemmatis. Demon- F ſtrari autem poteſt hoc modo: In rectam A C recta incidat B D ſecundùm normam, ſitque B D inter A D & D C proportione media, ita vt quemadmodum A D ad B D, ita ſe habeat eadem B D ad D C: dico ſignum B circuli peripheriam attingere, cuius diametrus ſit A C; ideoque circa ipſam A C per punctum B ſemicirculum deſcribi. Ipſa namque A C bifariàm ſecetur in E: quoniam igitur per 5. ſecundi Euclidis rectangulum



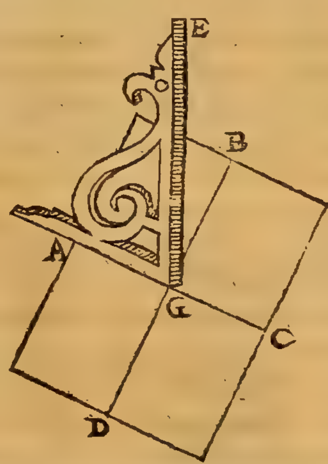
A lum A D C vnà cum quadrato D E, æquale eſt ei quod ab A E quadrato; eſtque per 17. ſexti Euclidis rectangulum A D C quadrato B D æquale, erunt quadrata B D & D E ſimul ſumpta quadrato A E æqualia: ſed eadem quadrata B D & D E ſunt æqualia quadrato B E per 47. primi Euclidis; eſt enim angulus B D E ex ſuppoſitione rectus: quare per communem notionem quadrata A E & B E inter ſe ſunt æqualia; ac proinde ipſæ quoque rectæ lineæ A E & B E ſunt inter ſe æquales. eſt verò A E æqualis ipſi E C ex conſtructione. igitur & B E ipſi E C eſt æqualis per eamdem communem notionem: quocircà per circuli definitionem tria puncta A, B & C in circulum cadunt, cuius centrum E, ac diametrus A C; quod demonſtrandum erat.

B Poteſt verò & ab incommodo idem confirmari. Niſi enim circulus ſit is qui per A B C incedit, neceſſe eſt verum circulum, aut ſupra aut infra B perpendicularem B D interſecare: ſecet igitur eam in F. Quoniam itaque A F C circulus eſſe aſſeritur, cuius A C diametrus, erit F D media proportionalis inter A D & D C per præcedens lemma: at ponitur B D inter A D & D C proportione media: igitur vtraque B D & F D ad A D vel D C eamdem habet rationem: quare per 9. quinti Euclidis æquales ſunt inter ſe B D & F D, nempe totum ſuæ parti, quod abſurdum eſt: nequit igitur circulus circa A C velut diametrum deſcriptus alio in loco quàm in B, perpendicularem B D attingere; quod probaſſe oportuit.

LEMMA IV.

C *Cùm recta linea è ſublimi in planum obliquè incidit, propoſitum ſit extremas illas lineas in plano inuenire, ad quarum alteram incidens linea ad rectos eſt angulos, ad alteram maximè obliqua.*

IN planum A B C D obliquè incidat recta linea E G ex ſublimi delapſa; oporteat autem primùm inuenire in plano eam lineam cui E G ad rectos ſit angulos. Ænea aut lignea norma plano adiungatur eo modo, vt eius caput ſeu recti anguli vertex puncto G, erectum verò latus lineæ E G congruat, reliquum autem G A planum contingat, & per locum huius contactus linea ſignetur A G, quæ producatur in C: dico igitur A C eam eſſe lineam



D cui E G ad rectos incidit angulos, quòd ſcilicet ambæ A G & E G normæ congruant, quæ recti anguli menſura eſt ac regula.

Deinde altera quoque cui E G maximè obliqua eſt inuenietur, ſi per 11. primi Euclidis in ipſo plano à puncto G ducatur G B ad rectos ipſi A C angulos, producaturque in D. Hæc enim cum A G angulos faciet maximè obliquos, hoc eſt B G E minimum, & E G D maximum: quoniam enim A G vtrique E G & B G eſt perpendicularis ex conſtructione, erit

E eadem A G ducto etiam per E G B plano recta, per 4. vndecimi Euclidis. Quia verò A G ipſi B G, id eſt communi interſectioni planorum E G B & A B C D recto adiuncta eſt angulo, erit planum E G B ad planum A B C D rectum per 4. definitionem libri vndecimi Euclidis: itaque ſi à quolibet puncto lineæ E G ad planum A B C D perpendicularis ducatur, ea in lineam B G cadet per 38. vndecimi Euclidis: quocircà per 16. lemma libri quarti angulus E G B minimus eſt omnium illorum, qui lineâ E G, & quacumque aliâ in plano A B C D per G ducta continentur; reliquus verò E G D omnium maximus, quòd per 13. primi Euclidis ambo ſimul ſumpti duobus ſint rectis æquales.

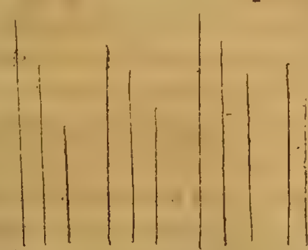
F

LEMMA V.

Si ſint quotcumque magnitudines, & aliæ ipſis numero æquales, quæ binæ in maiore aut minore proportione ſumantur; & ex æqualitate in maiore aut minore proportione erunt.

HABEAT, inquam, A ad B maiorem rationem, quàm D ad E, & B ad C item maiorem rationem, quàm E ad F: dico & ex æqualitate A ad C, quàm D ad F maiorem rationẽ habere. Fiat enim G ipſi A æqualis, & H eam habens rationem ad G quam

E ad D, K item ad H eamdem quam F ad E. Quoniam igitur maior eſt ratio A ad B quàm D ad E, erit quoque ratio A ad B quàm G ad H maior; cumq; æquales ponantur A & G, habebit A ad H eamdem proportionem quam G habet ad H per 7. quinti Euclidis: igitur & A ad B maiorem habebit rationem quam eadem A ad H. Quare per 10. quinti Euclidis minor eſt B quàm H. A



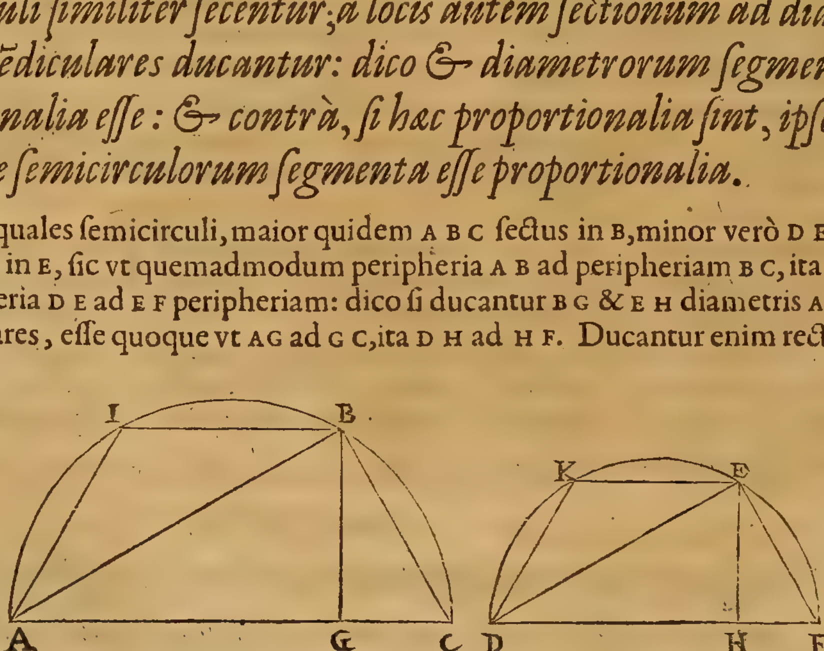
Eodem verò modo cùm maiorem rationem habeat B ad C quàm H ad K, minor oſtendetur C quàm K: fiat enim L ipſi B æqualis, & M eam habeat rationem ad L quam K ad H: quoniam igitur maior eſt ratio B ad C quàm H ad K, erit quoque ratio B ad C ratione L ad M maior: quare, vt ſuprà, minor eſt C quàm M: at M minor eſt quàm K: ſiquidem L quàm H eſt minor, cùm ſit L ſumpta ipſi B æqualis, B autem oſtenſa ſit minor quàm H. Ergo & M quàm K minor eſt, cùm ſit M ad L, vt K ad H. Quamobrem C multò minor erit quàm K. Ac propterea proportio A ad C maior quàm G ad K: eſt enim G æqualis ipſi A: igitur vtralibet maiorem habet rationem ad C quàm ad K per 8. quinti Euclidis. Eſt autem ex conſtructione vt D ad E, ita G ad H, & vt E ad F, ſic H ad K. Ergo per 22. quinti Euclidis ex æqualitate vt D ad F, ita G ad K: ſed iam oſtenſa eſt ratio A ad C, quàm G ad K maior: erit itaque ex æqualitate eadem A ad C ratio etiam ratione D ad F maior; quod erat demonſtrandum. B

Eademque eſt demonſtrandi methodus in proportione minore. Si enim minorem rationem habeat D ad E quàm A ad B, & E ad F quàm B ad C, dico & D ad F quàm A ad C minorem rationem habere. Sumatur enim G ipſi A æqualis, fiatque H ea proportione ad G quam habet E ad D; & K ad H, vt F ad E. Erit igitur & G ad H minor proportio quàm A ad B: ac proinde per 10. quinti Euclidis H quàm B maior eſt. Ruſus fiat L ipſi B æqualis, & M eam proportionem habens ad L quam K ad H: quoniam itaq; minorem rationem habet H ad K quàm B ad C, habebit quoque L ad M minorem proportionem quàm B ad C: ſed L ipſi B poſita eſt æqualis: igitur M ipsâ C eſt maior per eamdem 10. quinti Euclidis: eſt verò H maior quàm B: ac proinde etiam maior quàm L, quare & K maior quàm M: ſiquidem K ad H ita ſe habet, vt M ad L: igitur cùm M ipsâ C ſit maior, erit & K eâdem C multò maior. Quocircà per 8. quinti Euclidis G ad K minorem rationem habebit quàm A ad C: at vt G ad K, ita D ad F per 22. quinti Euclidis: igitur & ex æqualitate D ad F minorem habebit rationem quàm A ad C; quod erat demonſtrandum. C D

LEMMA VI.

Si duo ſemicirculi ſimiliter ſecentur; à locis autem ſectionum ad diametros perpēdiculares ducantur: dico & diametrorum ſegmenta proportionalia eſſe: & contrà, ſi hæc proportionalia ſint, ipſorum quoque ſemicirculorum ſegmenta eſſe proportionalia. E

SINT duo inæquales ſemicirculi, maior quidem A B C ſectus in B, minor verò D E F ſimiliter ſectus in E, ſic vt quemadmodum peripheria A B ad peripheriam B C, ita ſe habeat peripheria D E ad E F peripheriam: dico ſi ducantur B G & E H diametris A C & D F perpendiculares, eſſe quoque vt A G ad G C, ita D H ad H F. Ducantur enim rectæ A B & B C, itemque D E & E F; circulorum verò ſegmentis A B & D E anguli inſcribātur A I B & D K E, qui per definitionem 10. tertij Euclidis æquales inter ſe erunt: F



quoniam igitur per 22. tertij Euclidis A I B & A C B anguli, itemq. anguli D K E & D F E duobus ſunt rectis pares, deductis æqualibus I & K, reliqui A C B & D F E ſunt inter ſe æquales. Eodem verò modo æquales oſtendi poſſunt B A C & E D F: igitur triangula A B G & D E H, quibus præter angulos A & D anguli quoque ad G & H æquales ſunt, vtpote recti ex hypotheſi, æquiangula ſunt per 32. Euclidis. Sic quoque æquiangula ſunt ipſa B G C

A & E H F triangula. Quare per 4. ſexti, vt A G ad G B, ita ſe habet D H ad H E: rurſus vt G B ad G C, ita H E ad H F; ac proinde per 22. quinti Euclidis, ex æqualitate eſt quoque vt A G ad G C, ita D H ad H F; quod erat demonſtrandum.

E conuerſo autem, ſi proportionalia ſint diametrorum ſegmenta, hoc eſt vt A G ad G C, ita ſit D H ad H F: dico & ipſorum circulorum ſegmenta proportionem habere; id eſt vt arcus A B ad arcum B C, ita eſſe D E arcum ad reliquum E F. Quoniam enim B G & E H ipſis diametris ad rectos ſunt angulos, erunt eæ per 2. lemma huius libri mediæ proportionales inter ſuorum diametrorum ſegmenta: quare erunt tam A G, G B & G C, quàm D H, H E & H F continuè proportionales. Cùm igitur ex hypotheſi, vt A G ad G C, ita ſe habeat D H ad H F, neceſſe eſt & medias proportionales G B & H E, ad extremas ſimiliter
B ſumptas eamdem rationem habere: ſi enim id negetur, fatendum A G ad G B maiorem aut minorem rationem habere, quàm ſit D H ad H E. At impoſſibile eſſe vtrumque, ſic oſtendetur:

Eſto primùm proportio A G ad G B proportione D H ad H E maior: erit igitur & proportio G B ad G C illâ, quam habet H E ad H F, maior per 13. quinti Euclidis: ſiquidem vt ſe habet G B prima magnitudo ad G C ſecundam, ita ſe habet A G tertia ad quartam G B, quòd per 2. lemma huius libri A G, G B & G C ſint continuè proportionales: at A G ad G B maiorem rationem habere aſſeritur, quàm D H quinta ad ſextam H E: igitur per iam citatam 13. quinti Euclidis G B ad G C, quàm D H ad H E maiorem rationem habebit. Rurſus vt D H ad H E, ita per 2. ſuperius lemma H E ad H F: itaque G B ad G C
C maiorem rationem habebit, quàm H E ad H F: quare per præcedens lemma 5. & ex æqualitate A G ad G C, quàm D H ad H F rationem maiorem habebit. Conceſſum verò eſt ab initio vt A G ad G C, ita ſe habere D H ad H F: nequit itaque A G ad G B maiorem habere rationem, quàm D H ad H E.

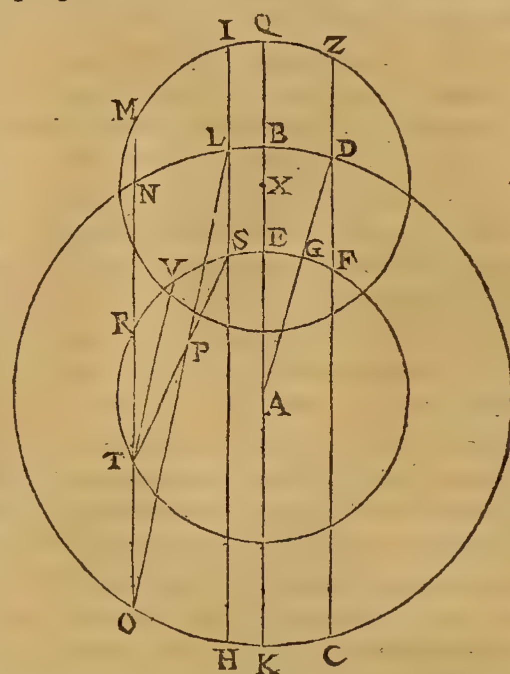
Sed nec minorem habere poſſe A G ad G B, quàm D H ad H E, eodem modo poteſt oſtendi. Cùm enim G B ad G C eamdem rationem habeat, quam A G ad G B per 2. ſuperius lemma, habebit quoque G B ad G C minorem rationem quàm D H ad H E per 13. quinti Euclidis. Et rurſus cùm vt D H ad H E, ita ſit H E ad H F, habebit quoque G B ad G C, quàm H E ad H F rationem minorem per eamdem 13. quinti Euclidis: quocircà per 5. præcedens lemma, & ex æqualitate minorem rationem habere conuincetur A G
D ad G C, quàm habeat D H ad H F: at ſupponitur ratio A G ad G C rationi D H ad H F æqualis: nequit ergo illa eſſe minor: quocircà æqualis erit continuata vtrimque analogia, & in triangulis A G B & D H E, vt A G ad G B, ita D H ad H E, itemque vt G B ad G C in triangulo G B C, ita in triangulo H E F, H E ad H F. Sunt verò vtrobique anguli ad G & H recti, qui ſcilicet proportionalibus lateribus continentur: igitur æquiangula ſunt triangula A G B & D H E, itemque G B C & H E F per 6. ſexti Euclidis. Ex quo facilè, vt ſuprà, oſtendi poteſt ſegmenta quoque A B & B C ſegmentis D E & E F proportionalia eſſe, hoc eſt vt A B arcus ad arcum B C, ita eſſe arcum D E ad E F arcum: ſi enim ſegmentis A B & D E anguli inſcribantur A I B & D K E; quoniam per 22. tertij Euclidis anguli I & C duobus rectis ſunt æquales, itemque K & F æquales duobus rectis, erunt hi duo illis duobus
E æquales. Ab vtriſque igitur ſi æquales detrahantur C & F, reliqui I & K æquales inter ſe erunt; ac proinde per definitionem ſimilium ſegmentorum erunt ipſa ſegmenta ſimilia. Eodemque modo & ſegmenta B C & E F oſtendentur ſimilia: itaque demonſtratum relinquitur id quod initio propoſitum fuit.

LEMMA VII.

Si duo circuli inæquales ex eodem centro deſcripti duabus rectis lineis parallelis ſecentur: dico arcum minoris circuli parallelis compre-
F *henſum ad totum ſui circuli ambitum maiorem rationem habere, quàm habeat arcus maioris circuli ad totam ſui circuli peripheriam.*

ESTO in primis, vt duo circuli inæquales circum idem centrum A deſcripti, à duabus parallelis rectis lineis ſecentur K B & C D, quorum altera K B per centrū tranſeat: dico arcum E F minoris circuli ad totam ipſius peripheriam maiorem habere rationem, quàm B D habeat ad totum maioris circuli ambitum. Ducatur enim ex centro A recta A D quæ arcum E F ſecet in G: erunt igitur arcus E G & B D ſimiles per

ta quæ à Clauio demonſtratur in ſcholio propoſitionis 22. tertij lib. Euclidis. Quare vt arcus E G ad minorem circulum, ita erit B D ad circulum maiorem: at E F arcus maior eſt ipſo E G, vt totus ſua parte: igitur E F ad minorẽ circulum, maiorem habet rationem quàm E G ad eumdem per 8. quinti Euclidis: quocircà & E F ad minorem circulum maiorem rationem habet, quàm B D ad circulum maiorem; quod demonſtraſſe oportuit. A



Deinde neutra parallelarum per centrum agatur, quales in eodem ſchemate ſunt H L & O N, quarum hæc quidem minorem circulum ſecet in R & T, maiorem verò in N; illa minorem ſecet in S, at maiorem in L: igitur oppoſitæ extremitates linearum T O & S L, iungantur rectis lineis T S & L O in P decuſſatis. Quoniam itaque P T O triangulũ eſt, erit per 16. primi Euclidis angulus S T R angulo L O N maior; ac proinde & arcus S R arcu L N proportione maior, ſi ad totum ſui quiſque circuli ambitum comparetur. Nam ducta T V ipſi O L parallela, erit angulus V T R angulo L O N æqualis per 29. primi Euclidis. Ideoq; arcus V R arcui L N ſimilis per ſcholion Clauij ad 22. prop. tertij Euclidis: eſt autem S R ipſo V R maior: igitur S R quàm V R ad totum minorem circulum maiorem habet rationem per 8. quinti Euclidis: quocircà & S R ad minorem circulum maiorem habet rationem, quàm L N ad circulum maiorem; quod erat demonſtrãdum. B C

LEMMA VIII.

Si duo circuli inæquales non ex eodem centro deſcripti, duabus rectis lineis ſecentur, cùm inter ſe, tum ei quæ centra circulorum connectit parallelis: dico minoris circuli interceptam portionem portione maioris circuli ad totum ambitum, maiorem rationẽ habere. D

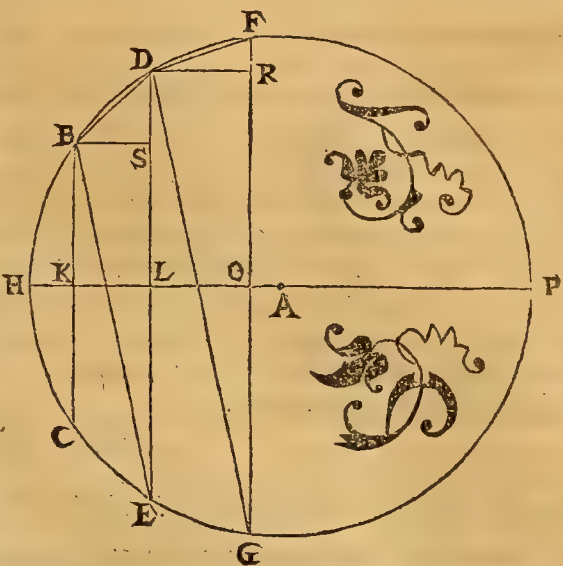
QVÆ in circulis ex eodem centro deſcriptis oſtenſa ſunt, veritatem quoque habent in illis, quorum centra in eadem recta linea exiſtunt, quæ quidem ceteris ſit parallela; vt ſi ex centro X in linea K B aſſumpto circulus deſcribatur circulo T R F æqualis, producanturq. parallelæ K B in Q, C D eu in Z, H L in I, & O N in M: dico peripheriam Q Z peripheriæ E F & I M ipſi S R æqualem eſſe. Quod quia multis rationibus demonſtrari poteſt, id ſtudioſo Lectori probandum relinquimus: nos interim inde colligimus arcum Q Z ad totam circulum M I Q Z maiorem rationem habere, quàm habeat B D ad totam maioris circuli peripheriam. Nam quoniam æqualis eſt peripheria Q Z peripheriæ E F, ſuntque circuli M I Q Z & T R F poſiti æquales, habebit peripheria Q Z ad circulum M I Q Z eamdem rationem, quam habet peripheria E F ad circulum T R F per 7. quinti Euclidis: at iam oſtenſum eſt ſuperiore lemmate maiorem rationem eſſe ipſius E F ad circulum minorem, quàm ſit B D ad circulum maiorem: igitur & Q Z ad totum circuli M I Q Z ambitum maiorem rationem habebit, quàm B D habeat ad totum ambitum circuli maioris. E

LEMMA IX. F

Parallelæ rectæ lineæ, quæ æquales circuli peripherias intercipiunt, quò à centro ſunt remotiores, eò minori interuallo ab inuicem diſiunguntur.

IN circulo ex A deſcripto ſint rectæ parallelæ lineæ B C, D E, & F G, inæquali à cẽtro diſtantia abductæ, ſed quæ æquales circuli peripherias intercipiunt B D & D F: dico ſi per illas ad rectos angulos recta agatur P H, quæ ipſarum interualla ex ęquo metiatur,

A tur, minorem fore K L ipſâ L O. Quoniam enim B C quàm D E, & hæc quàm F G à centro remotior eſt, erit B C minor quàm D E, & hæc minor quàm F G per 15. tertij Euclidis: igitur arcus D H E arcu F H G minor erit per ſcholion Clauij ad 28. tertij Euclidis; ac proinde arcus D P E arcu F P G maior: quare ductis B D & B E, item D F & D G, erit per ſcholion eiuſdem Clauij ad 27. tertij Euclid. an-

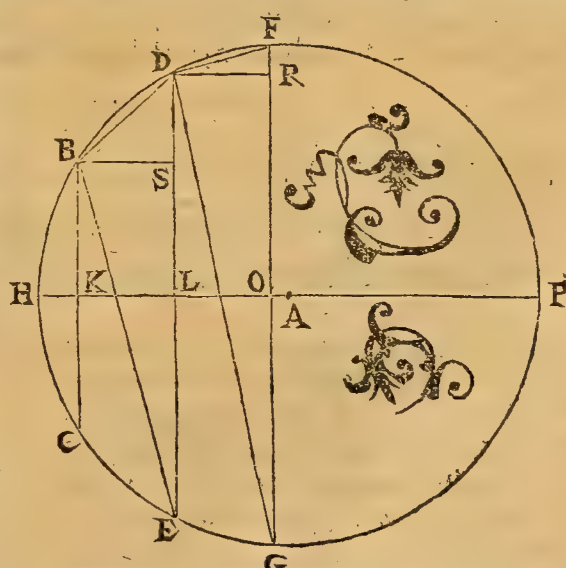


B gulus D B E angulo F D G maior; ac rurſus ſi ab horum angulorum verticibus B & D rectæ agantur B S & D R, ipſi H P parallelæ, continget in triangulis B E S & D G R angulos B S E & D R G æquales eſſe, nempe rectos per 29. primi Euclidis: ſed & anguli E & G æquales inter ſe ſunt per 27. tertij Euclidis, vtpote qui æqualibus peripheriis B D & D F inſiſtunt: igitur & reliquus E B S reliquo G D R æqualis erit per 32. primi Euclidis: quocir-
C cà ſi æquales hi ab inæqualibus D B E & F D G ſubducantur, relinquetur D B S angulus angulo F D R maior per communem notionem. Quapropter per conuerſionem decimi quarti lemmatis libri quarti, maiorem habebit portionem B D ad B S, quàm D F ad D R. Itaque per decimam propoſitionem libri quinti Euclidis minor eſt B S quàm D R: at B S æqualis eſt ipſi K L, & D R ipſi L O æqualis per trigeſimam quartam primi Euclidis: quòd ſcilicet parallelogramma ſint ſpatia B L & D O: igitur minor eſt K L quàm L O; quod erat de-monſtrandum.

LEMMA X.

D *Parallelæ rectæ lineæ æquali interuallo diſpoſitæ, quò ſunt à centro remotiores, eò maiores arcus de circuli peripheria intercipiunt.*

IN circulo, cuius centrum A, ſint parallelæ rectæ lineæ B C, D E & F G æquali interuallo diſpoſitæ ſic vt K L & L O ſint inter ſe æquales: dico arcus his parallelis interceptos inæquales inter ſe eſſe, maioremque B D ipſo D F, quòd B C longiùs diſtet à centro A quàm D E, & hæc longiùs quàm F G. Quoniam enim minor eſt D E quàm F G, per 15. tertij
E Euclidis, erit arcus D H E arcu F H G minor, per ſcholion Clauij ad 28. tertij Euclidis; ac proinde arcus D P E arcu F P G maior. Iunctis igitur B E & B D, item D G & D F, erit per ſcholion Clauij ad 27. tertij Euclidis angulus D B E angulo F D G maior: rurſusque actis B S & D R ipſi H P parallelis, ſeu ad rectos angulos ipſis D E & F G, erunt eædem B S & D R inter ſe ęquales: quoniam ve-



F rò D G circuli centro A propinquior eſt quàm B E, erit eadem D G quàm B E maior per 15. tertij Euclidis; ideoque per 8. quinti Euclidis habebit D G ad D R maiorem rationem quàm B E ad B S: quo fit vt per 14. lemma libri quarti maior ſit angulus G D R quàm E B S angulus: qui ſi ab inæqualibus G D F & E B D ſubducantur, relinquetur F D R angulus minor angulo D B S; quo tandem fit per conuerſionem lemmatis 14. iam citati, vt B D ad B S maiorem rationem habeat quàm D F ad D R. Quare per 10. quinti Euclidis maior conuincitur B D quàm D F; ideoq; & arcus B D arcu D F maior: ſi enim æquales eſſent arcus B D & D F, hos æquales rectę ſubtẽderent lineæ per 29. tertij Euclid. Cùm ergo maior probata ſit B D quàm D F linea, erit & arcus B D arcu D F maior; quod erat demõſtrandum.

LEMMA XI. A

Datæ rectæ lineæ ſectæ vtcumq; adiungere oporteat eiuſmodi augmentum, vt tota ad adiunctam ita ſe habeat, quemadmodum primitiuæ lineæ maius ſegmentum ad minus.

RECTA linea A B ſecta ſit in C vt libet, adiungere autem oporteat eidem A B portioné B D ea lege vt ſit A D ad D B quemadmodum A C ad C B. Fiet porrò id in hunc modum:

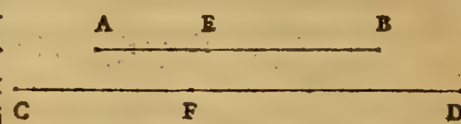


Ponatur C E æqualis ipſi C B, fiatque per 12. ſexti Euclidis vt A E ad E C, ita A B ad B D, factumque erit propoſitum: nam per 18. quinti Euclidis erit & componendo vt A E vnà cum E C, hoc eſt A C ad C E, ſeu ei æqualem C B, ita A B vnà cum B D, hoc eſt tota A D ad D B; quod erat præſtandum. B

LEMMA XII.

Si duæ rectæ lineæ ſimiliter ſecentur, erit vt quadratum primæ ad quadratum ſecundæ, ita rectangulum quod fit è primæ partibus, ad id quod è ſecundæ ſegmentis fit rectangulum, & contrà. C

RECTÆ namque A B & C D eadem proportione ſecentur in punctis E & F: dico in primis vt quadratum A B ad C D quadratum, ita eſſe rectangulum A E B ad C F D rectangulum. Quoniam enim vt A E ad E B, ita eſt ex hypotheſi C F ad F D, erit & viciſſim per 16. quinti

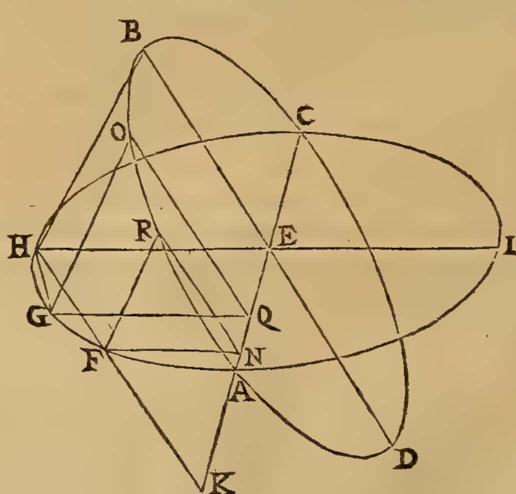


Euclidis vt A E ad C F, ita E B ad F D. Quare per 20. ſexti Euclidis rectangulum A E B ad C F D rectangulum duplicatam habebit rationem lateris A E ad C F, hoc eſt A B ad C D. Nam cùm ſit vt A E ad E B, ita C F ad F D, erit etiam componendo A B ad A E velut C D ad C F per 18. quinti Euclidis; & permutando, vt A E ad C F, ſic A B ad C D: ſed per eamdem 20. ſexti Euclidis quadratum quoque A B ad C D quadratum duplicatam habet rationem ipſius A B ad C D, hoc eſt A E ad C F: igitur per 11. quinti Euclidis vt quadratum A B ad C D quadratum, ſic A E B rectangulum ad id quod ſub C F D comprehenditur rectangulum, & retrò commeando, vt rectangulum A E B ad C F D rectangulum, ita quadratum A B ad C D quadratum; quod erat demonſtrandum. D

LEMMA XIII.

Si duo æquales circuli ſe mutuò per centra ſecent, eorumq; peripheriæ in ſimiles partes diuidantur, quæ vnius partes partibus alterius connectunt rectæ lineæ ſunt inter ſe parallelæ. E

AEQVALES circuli A B C D & A H C L ſeſe per centrum E ſecent, erit proinde communis vtriuſque ſectio diametrus A C, cui ad normam adiungantur per centrum B D & H L; à puncto verò A ſimiles peripheriæ notentur A R & A F, item A O & A G (quas quidem æquales eſſe oportet ob circulorum æqualitatem) dico rectas lineas O G & R F, quæ eas peripherias connectunt, parallelas inter ſe eſſe: ductis enim ab R & F ad A C perpendicularibus, has oſtendendum eſt in vnum idemque punctum N incidere. Quoniam enim B E & R N ſunt ipſi A C perpendiculares, erunt per 13. primi Euclidis earum anguli ad A C recti, ideoq; æquales, ac proinde per 29. primi Euclidis ipſæ B E & R N parallelæ. Eodem verò modo parallelæ oſtendentur H E & F N, quòd ſcilicet ambæ ipſi A C ſint F



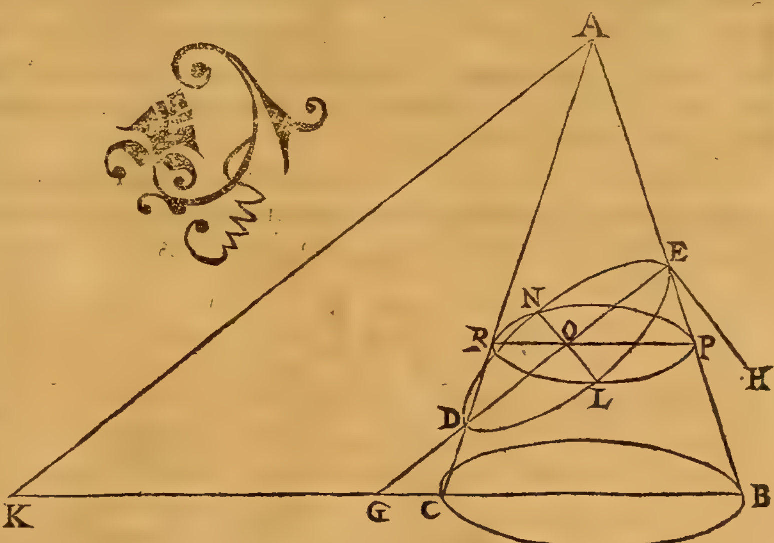
A C ſint

A A C ſint perpendiculares. Rurſus quoniam B E & H E ipſam A C ad rectos angulos & bifariàm ſecant, erunt arcus A B & A H æquales, vtpote æqualium circulorum quadrantes. Sunt autem & peripheriæ A R & A F æquales: igitur per communem notionem & B R, H F, æquales inter ſe erunt: quocircà E N, vtrique ſubtenſa vna eademque linea erit, inter vtraſque parallelas B E & R N, item H E & F N intercepta, per 29. tertij Euclidis: itaque planum per R N F ductum plano quod per B E H extenditur, parallelum erit per 15. vndecimi Euclidis; quæ rurſus ſi mente intelligantur ſecari plano quopiam per B, H, & K ducto, erunt communes illorum ſectiones R F & B H inter ſe parallelæ per 16. vndecimi Euclidis. At ſimili prorſus modo oſtendi poteſt O G eidem B H parallela:
B igitur per 9. vndecimi Euclidis, & inter ſe ipſæ O G & R F ſunt parallelæ; quod demonſtrandum erat.

LEMMA XIV.

In ellipſi ea recta linea, iuxta quam poſſunt, quæ ordinatim ad diametrum adiunguntur, tertia eſt proportionalis, cui primo loco proportionalis eſt illa diametrus, ad quam recta ordinatim applicantur; ſecundo verò loco reliqua.

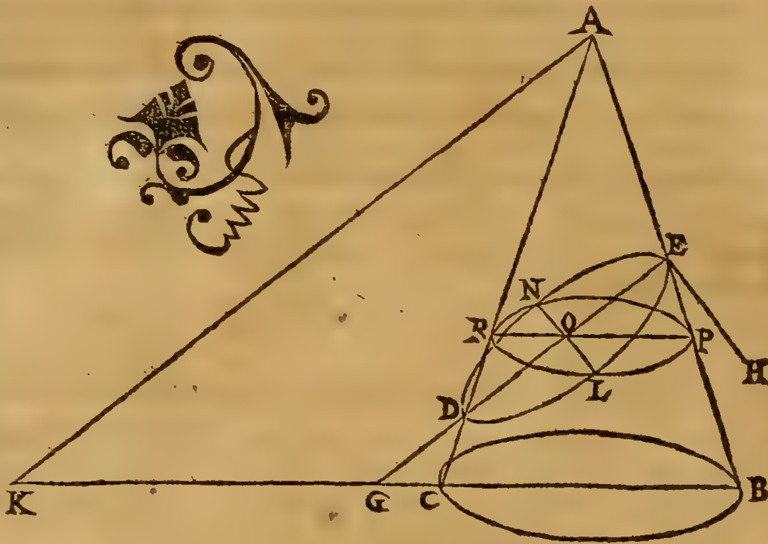
C NOMEN ellipſis tametſi in multis rebus locum habeat, tamen primò omnium in coni ſectionibus fuit vſurpatum, eiuſque hæc fuit origo: Dato cono A B C, cuius baſis circulus circa diametrum B C, ſectioq. D E; ſi ducatur A K parallela ipſi E D, quæ cum B C producta concurrat
D in K, fiatque vt quadratum A K ad B K C rectangulum, ita recta D E ad E H ipſi D E perpendicularem: ex his demonſtrat Apollonius libro 1. conicorum, propoſitione 13. omnes quę ad D E ordinatim applicantur, poſſe ſpatium quod ipſi E H adiacet, latitudinem habens eam lineam, quæ inter applicitam & E continetur, deficienſque figura ſimili ei quæ ſub D E &
E E H continetur: eamq; figuram, cui id accidit, omnis Antiquitas ellipſin nuncupauit, vel quòd à circulari amplitudine capacitateque deficiat, (eſt enim ellipſis circulus diminutus) vel ob id, quòd quæ ordinatim ad diametrum adiunguntur, poſſint ſpatium recto lateri adiacens, deficienſque figura ſimili ei quæ ſub diametro ſeu tranſuerſo latere & recto latere continetur; velut hyperbole quæ ellipſi quodammodò contraria eſt, ſic eſt appellata, quòd quæ ad tranſuerſum ipſius latus ordinatim adplicantur poſſint ſpatium recto lateri adiacens, atque excedens figura ſimili ei quæ ſub recto & tranſuerſo latere continetur. Illam porrò ellipſis proprietatem Serenus poſteà in obliqua ſectione cylindri æquè ac in ſectione coni ineſſe oſtendit libro primo De ſectione cylindri, quę proin-
F de cylindri ſectio etiam ellipſis eſt appellata.



Nobis verò propoſitum iam ſit demonſtrare lineam E H tertiam eſſe proportionalem, ad quam nempe minima ſectionis diametrus L N eam proportionem habet, quam maxima diametrus D E ad L N minimam. Per centrum ſectionis O ducatur planum P L R N baſi B C parallelum, quod per 4. primi Apollonij circulus erit, communemque habebit cum ſectione D L E N rectam lineam L N: itemque D E producatur, in G: quoniam igitur per 23. ſexti Euclidis proportio quadrati A K ad rectangulum B K C ex laterum proportionibus componitur, erit vt quadratum A K ad rectangulum B K C, ita proportio quam habet A K ad B K, ad proportionem quam eadem A K habet ad K C: at E G parallela eſt ipſi A K ex conſtructione, & P R parallela ipſi B G per 16. vndecimi Euclidis

(quòd

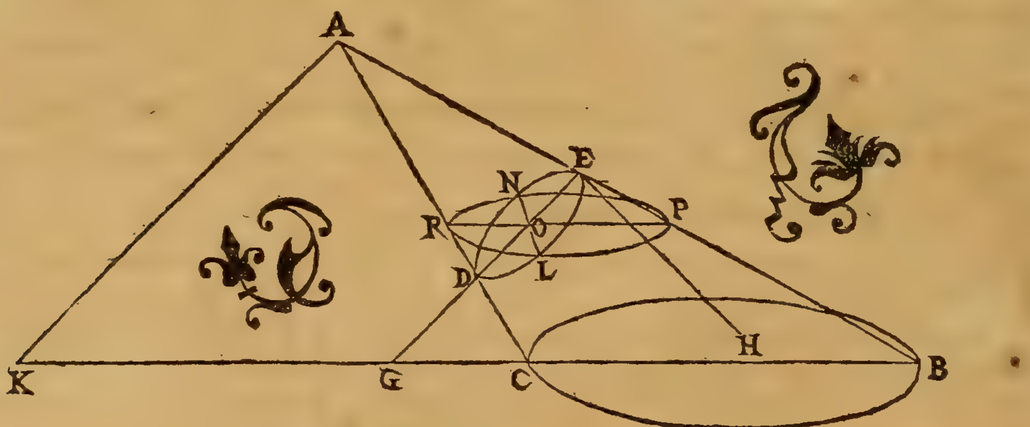
(quòd videlicet planum P L R N & coni baſis ſecentur plano A B C in communibus ſe- A
ctionibus P R & B C:) igitur E D, D G, & P R de maioribus triangulis ſimilia abſcindunt, & æquiangula triangula per 4. lemma libri quinti. Quocircà vt A K ad B K, ita eſt E G ad B G, & E O ad O P: vt verò A K ad K C, ita D G ad G C, ſeu D O ad O R per 12. lib. 4. Vt autẽ proportio duarum E O & O P, ad proportionem duarum O D & O R, ita eſt per 23. ſexti Euclidis rectangulum E O D ad P O R (ſeu L O N, quod illi per 35. tertij Euclid. æquale eſt) rectangulum. Cùm porrò ambæ E D & L N in



eamdem rationem ſecentur ad punctum O, nimirum bifariàm, erit per 12. lemma, vt C
rectangulum E O D ad L O N rectangulum, ita quoque quadratum D E ad L N quadratum: ſed rectangulum D O E ad rectangulum L O N eſt vt D E ad E H: itaque & quadratum D E ad L N quadratum ſe habet, vt D E ad E H: quare per vigeſimam propoſitionem libri ſexti Euclidis, vt diametrus D E ad diametrum L N, ita eadem L N ad E H; quod propoſitum fuit demonſtrare.

Hactenus oſtendimus, vt maxima diametrus ad minimam, ſic eſſe hanc ad eam lineam, iuxta quam poſſunt, quæ ad maximam diametrum ordinatim applicantur. Nunc oſtendendum quoque ſit, vt minima diametrus ad maximam, ita eſſe maximam ad

D



E

eam lineam, iuxta quam poſſunt, quæ minimæ diametro ordinatim adiungũtur, quod in conis ſcalenis manifeſtè deprehenditur.

Eſto enim conus ſcalenus A B C, cuius baſis B C circulus; ſectio autem D L E N nec baſi parallela, neque eidem ſubcontrariè poſita, néque per verticem; cuius etiam diametrus D E lateri trianguli, quod per axem, parallela non ſit, neque cum producto latere ſupernè conueniat. Ducatur A K parallelos ipſi D E, quæ cum B C producta concurrat in K, fiatque vt quadratum A K ad B K C rectangulum, ita D E ad E H, erit E H rectum ſectionis D L E N latus, ſeu ea iuxta quam poſſunt quotquot ad D E ordinatim applicantur: F
quamobrem & D L E N ellipſis erit, cuius minima diametrus D E, maxima verò L N, quę omnia libro quarto propoſitione 66. luculenter ſunt demonſtrata.

Nunc autem ſi propoſitum ſit edocere, vt priùs E H tertiam eſſe proportionalem, ad quam nimirum ita ſe habet maxima diametrus L N, vt ad hanc minima D E, eadem ratiocinandi forma id fiet, qua proximè vſi ſumus; atque idcircò ſatis prudenti Lectori eſſe exiſtimamus, propriam dumtaxat figuram hoc loco adiunxiſſe iiſdem litteris claritatis gratia explicatam.

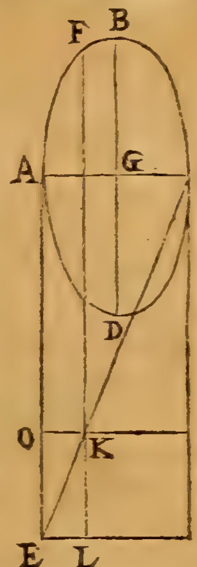
LEM-

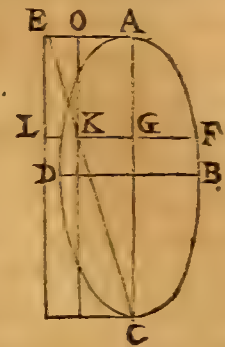
A

LEMMA XV.

Si in ellipſi ſit vt vna diametrus A C *ad alteram diametrum* B D, *ita hæc ad quamdam* A E *ipſi* A C *perpendicularem; iunctâ* C E, *ductâque* F K, *quæ ipſam* A C *ordinatim ſecet in* G, *dico quadratum* F G *rectangulo* A G K *æquale eſſe.*

HÆC propoſitio, vti & ſuperior, geminum admittit caſum. Aut enim conſtituitur A E tertia proportionalis maximæ & minimæ diametri, ceu primæ & ſecundæ, ſic vt quemadmodum maxima diametrus ad minimam, ita hæc ad A E; aut certè ſit A E tertia proportionalis minimæ & maximæ, ita vt quemadmodum minima diametrus ad maximam, ſic maxima ad A E. Vtrouis autem modo veritas proponatur, eodem modo demonſtrabitur: nam cùm per antecedens lemma ſit A E ea, iuxta quam poſſunt ad diametrum (quæ proportione prima eſt) ordinatim applicatæ, poterit F G ſpatium, quod lineæ A E adiacet latitudinem habens A G, deficienſque figura ſimili ei, quæ ſub A C & A E continetur. At eiuſmodi eſt ſpatium A G K O quod lineæ A E adiacet, latitudinem habens A G, deficienſque figura O E L K, ſimili ei quæ ſub A C & A E comprehenditur per 24. ſexti Euclidis; ſiquidem circa diametrum parallelogrammi C A E conſiſtit: igitur quadratum F G rectangulo A G K O eſt æquale; quod erat demonſtrandum.





D

LEMMA XVI.

Iiſdem repoſitis quæ ſuprà, dico rectangulum A G C *ad rectangulum* A G K, *ſeu ad quadratum* F G *eamdem rationem habere, quam diametrus* A C *ad* A E.

QVONIAM enim rectangula A G K, & id quod ſub A G C comprehenditur, eamdem habent altitudinem A G, erunt ipſa inter ſe vt baſes G C & G K per 1. ſexti Euclidis: at G C ad G K ita ſe habet, vt A C ad A E: cùm enim ſit G K ex conſtructione parallela ipſi A E, erunt triangula C G K & C A E æquiangula, per 4. lemma libri quinti: itaque per 4. ſexti Euclidis vt C A ad A E, ita C G ad G K: quare & rectangulum A G C ad A G K rectangulum ita ſe habet, vt A C ad A E. Eſt verò rectangulo A G K æquale quadratum F G per proximum ſuperius lemma: igitur eſt etiam rectangulum A G C ad F G quadratum, vt A C ad A E; quod erat demonſtrandum.

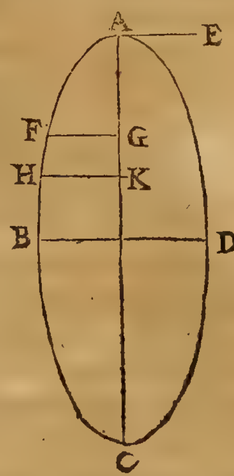
LEMMA XVII.

Si maxima diametrus ellipſis in quotcumque partes ſecetur, à punctis autem ſectionum rectæ ordinatim educantur, erunt harum quadrata, vt à diametri ſegmentis rectangula, ea ratione, quæ vocatur minoris ad maius.

F

HOC lemma, quia vniuersè proponitur, caſum propriè non habet. Eſto igitur ellipſis A B C D, eiuſque diametrus A C diſſecta vtcumque in locis G & K, vnde ad circumferentiam ellipſis rectæ ordinatim excitentur G F & K H: dico vt quadratum G F ad rectangulum A G C, ita eſſe K H quadratum ad A K C rectangulum. Ducatur enim B D altera diametrus ipſi A C coniugata, fiatque per 11. ſexti Euclidis vt A C ad B D, ita

ita B D ad A E, quæ ipſi A C rectis angulis adiungatur. Quoniam igitur per præcedens A
lemma eſt rectangulum A G C ad quadratum G F, vt diametrus A C ad rectum figuræ latus A E: itemque vt A C ad A E, ita quoque A K C rectangulũ ad id, quod ex K H fit quadratum; erunt quoque per 11. quinti Euclidis, rectangulorum quæ ex diametri ſegmentis fiunt, ad quadrata rationes inter ſe eædem. Itaque vt rectangulum A G C ad quadratum G F, ita ſe habet A K C rectangulum ad K H quadratum; & inuertendo, vt quadratum G F ad A G C rectangulum, ita quadratum K H ad rectangulum A K C: & alternando, vt quadratum G F ad K H quadratum, ita rectangulum A G C ad A K C rectangulum. B



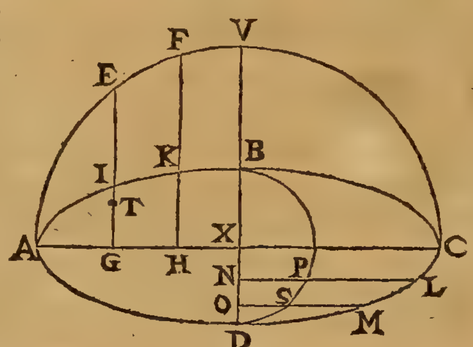
Eſt porrò quadratorum proportio ad rectangula minoris ad maius. Nam quadrata ad rectangula, vt iam oſtenſum eſt, ita ſe habent quemadmodum A E ad A C: at A E minor eſt quàm A C; cùm enim B D minor ſit quàm A C, & A E quàm B D minor, neceſſe eſt A E multò quàm A C minorem eſſe. Igitur & quadrata earum, quæ ordinatim ad maximam diametrum ellipſis adiunguntur rectangulis, quæ ex diametri ſegmentis conſtant, minora ſunt.

Quadrata verò earum quæ ad minimam diametrum ordinatim applicantur, ad rectangula ſub eiuſdem diametri ſegmentis comprehenſa, eamdem quidem proportio- C
nem habent, ſed maioris ad minus. Nam ita inter ſe ſunt, vt tertia proportionalis ad minimam diametrum, inter quas maxima diametrus proportione media eſt. Eſt autem ea tertia proportionalis minima diametro maior; ſiquidem maior eſt diametro maxima, quæ minimam excedit.

LEMMA XVIII.

Si circum extremam diametrum ellipſis circulus deſcribatur, rectæ omnes lineæ, quæ à circuli peripheria ad diametrum rectis angulis protenduntur, à peripheria ellipſis ſecundùm eamdem ratio- D
nem diſſecantur.

ESTO ellipſis A B C D, circa cuius extremam diametrum eamque maximam A C circulus deſcribatur A E F C; à punctis autem E & F, in ipſius peripheria aſſumptis ad diametrum A C perpendiculares ducantur E G & F H, quæ ab ellipſi ſecentur in I & K: dico vt E I ad I G, ſic eſſe F K ad K H. Nam per 2. lemma cùm E G inter A G & G C, itemque F H inter A H & H C medię ſint proportionales, erit per 17. ſexti Euclidis quadratum E G æquale rectangulo A G C, atque eodem modo F H quadratum rectangulo A H C æquale. Viciſſim igitur, vt quadratum E G ad F H quadratum, ſic rectangulum A G C ad A H C rectangulum. Sed vt rectangulum A G C ad rectangulum A H C, ita quoque eſt quadratum I G ad K H quadratum per præcedens lemma: itaque per 11. quinti Euclidis, vt quadratum E G ad quadratum I G, ſic quadratum F H ad K H quadratum. Quocircà per 22. ſexti Euclidis, vt E G ad I G, ita F H ad K H; & diuidendo per 17. quinti Euclidis, vt E I ad I G, ſic F K ad K H; quod erat probandum. E



Simili modo ſi circum minimam diametrum B D circulus deſcribatur B P S D, & ab F
ellipſi ad diametrum perpendiculares ducantur L N & M O: dico has à circuli peripheria in eamdem rationem ſecari; ſic vt quemadmodum L P ad P N, ita ſit M S ad S O. Quoniam enim per 2. lemma vt B N ad N P, ita ſe habet N P ad N D; rurſusque vt B O ad O S, ita O S ad O D, erit per 17. ſexti Euclidis, quadratum P N rectangulo B N D, & quadratum S O rectangulo B O D æquale, & viciſſim quadratum P N ad quadrum S O, ſicut rectangulum B N D ad B O D rectangulũ: at per præcedens lemma eſt quoque vt rectangulum B N D ad B O D rectangulum, ita quadratum L N ad M O quadratum: quare per 11. quinti Euclidis, vt quadratum P N ad quadratum S O, ita quadratum L N ad M O quadratum: ideoque & quemad-

A quemadmodum recta P N ad S O, ita recta L N ad rectam M O, per 22. ſexti Euclidis; diuidendoque per 17. quinti Euclidis, vt L P ad M S, ita P N ad S O, & viciſſim vt L P ad P N, ſic M S ad S O; quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM I.

Si vt E I *ad* I G, *ita ſit* F K *ad* K H, *ſitq́;* K *in ellipſi: dico &* I *in ellipſin incidere.*

SI enim id negetur, fatendum erit ellipſin vel infra vel ſupra punctum I tranſire. Detur ergo primum, vt infra tranſeat, puta per T: erit igitur per præcedẽs lemma quem-

B admodũ F K ad K H, ita E T ad T G. Sed eſt quoque ex hypotheſi E I ad I G, vt F K ad K H: itaque per 11. quinti Euclidis E T ad T G eamdem rationem habet, quam E I ad I G, quod cùm ſit abſurdũ, nequit ellipſis infra punctum I tranſire: ſed nec ſuprà, quod eodẽ modo oſtendi poteſt. Quamobrem ellipſis in ipſum punctum I incidit; quod erat probandum.

CONSECTARIVM II.

Vt E G *ad* I G, *vel* F H *ad* K H, *ita maxima diametrus* A C *ad minimam* B D.

C NAM quia per 35. tertij Euclidis rectangulum A G C quadrato E G æquale eſt, erit per 7. quinti Euclidis, vt rectangulum A G C ad quadratum I G, quemadmodum quadratum E G ad idem I G quadratum: ſed vt rectangulum A G C ad quadratum I G, ſic ſe habet rectangulum A X C, hoc eſt quadratum A X ad B X quadratum per 17. præcedens lemma; quadratum autem A X ad quadratum B X, eſt vt quadratum A C ad quadratum B D: igitur vt quadratum A C ad quadratum B D, ita quadratum E G ad I G quadratum: ac proinde per 22. ſexti Euclidis, vt E G ad I G, ita eſt maxima diametrus A C ad minimam B D.

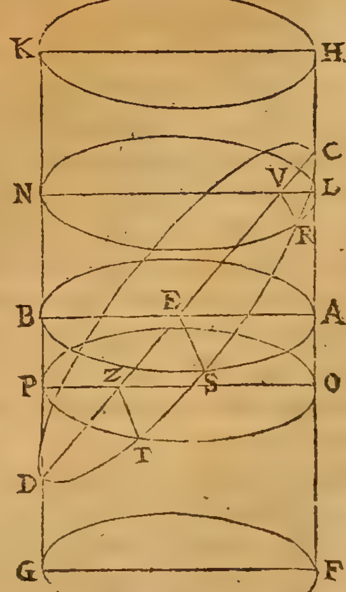
Aliter ac breuiùs idem demonſtrari poteſt hoc modo: Quoniam per præſens lemma vt E G ad I G, vel F H ad K H, ita quoque eſt V X ad B X. Vt autem V X ſemidiame-

D trus maioris circuli ad B X ſemidiametrum circuli minoris, ſic tota A C diametrus ad totam diametrum B D: igitur vt E G ad I G, vel F H ad K H, ita ſe habet A C maxima diametrus ellipſis ad minimam B D; quod demonſtraſſe oportuit.

LEMMA XIX.

Si extrema diametri ellipſis in eamdem rationem ſecentur; quæ ab vna diametro ad ellipſin perpendiculares excitantur, æquales ſunt iis, quæ à reciprocis punctis alterius diametri ad circuli peripheriam rectis angulis protenduntur.

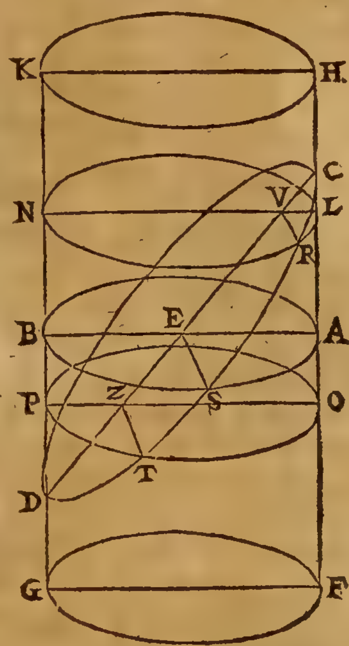
E



ESTO inquam A B minimæ diametro ellipſis æqualis, à cuius extremis duæ perpendiculares erigantur A H & B G, quæ producantur in F & K, ſic vt F K cylindrum repræſentet baſes habentem circulos circa H K & F G deſcriptos; in quo accommodetur linea C D datæ maximæ diametro ellipſis æqualis, ſecetq́. C D ipſam A B in E: ipſi verò A B parallelę ducantur quotcũque lineæ L N, & O P, quæ C D ſecent in punctis V & Z, & per L N, A B, O P plana extenſa intelligantur baſibus cylindri æquidiſtantia

F L R N, A S B & O T P, quæ per 5. lib. primi Sereni Antinſenſis circuli erunt, iique inter ſe æquales, & ad planum F K recti. Eodemque modo planum actum per C D ad idem planum F K rectum, quod per ea quæ à Sereno demonſtrantur lib. 1. de cylindri ſectione ellipſis erit circum C D deſcripta, ſecanſque circulos in C, R, S, T & D. Quoniam igitur tam ellipſis, quàm circuli recti ſunt ad planum F K, erunt quoque per 19. vndecimi Euclidis communes illorum ſectiones V R, E S & Z T, ad idem planum F K rectæ. At cùm parallelæ ſint F H & G K,

G K, erunt C D & L N in V ſectæ ſimiliter per 11. lemma libri 4: igitur V R, quæ à maxima diametro ellipſis C D perpendiculariter excitatur, æqualis eſt ei (imò eadem) quæ à reciproco puncto V diametri L N ad R circuli peripheriam rectis item angulis protenditur. Quod cùm in ceteris circulis eodem modo eueniat (nam diametri A B & O P, in E & Z eadem ratione ſecti ſunt, qua ellipſis diametrus per idem 11. lemma libri 4.) perſpicuum eſt, ſi extremę diametri ellipſis in eamdem rationem ſecentur, eas quæ à maxima diametro ad ellipſin perpendiculariter excitantur, æquales eſſe iis quæ à reciprocis punctis minimæ diametri ad circuli peripheriam rectis angulis protenduntur; quod demonſtrandum fuit. A



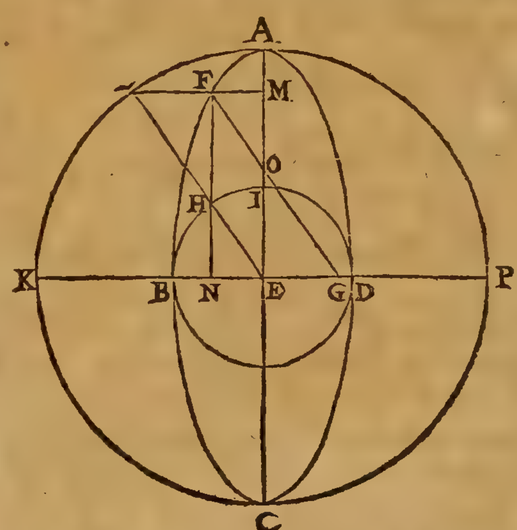
B

Eodem verò modo, ſi obliquus ſit cylindrus, eiusque baſis C R S T D circulus, oſtendemus eamdem eſſe, aut ſaltem æqualem eam, quæ à minima diametro ellipſis L N excitatur, ei quæ à proportionali puncto diametri C D ad circuli peripheriam rectis item angulis extenditur, vt hoc loco eſt V R; quare vniuersè concluditur propoſitum: porrò ſi C R S T D circulus ſit, ellipſin fore L R N, cuius minima diametrus L N ex propoſit. 21. huius libri conſtabit. C

LEMMA XX.

Si in ellipſi extremæ diametri ſe mutuò bifariàm & ad normam ſecent, & ab aliquo puncto circumferentiæ ad minorem diametrum recta adiungatur dimidio maioris æqualis; hæc à maiore diametro ita ſecabitur, vt ſegmentum puncto in circumferentia aſſumpto proximum dimidio minoris diametri ſit æquale. D

IN ellipſi A B C D extremæ diametri A C & B D ſe mutuò in E bifariàm & ſecundùm normam ſecent: à puncto autem F in peripheria ellipſis aſſumpto ad minorem diametrum B C productam, ſi opus eſt, recta adiungatur F G, quæ ipſi A E, dimidio ſcilicet maioris diametri, ſit ęqualis: dico F G à maiore diametro A C ita ſecari in O, vt F O ſegmentum, quod puncto F proximè adiacet, dimidio minoris diametri B E ſit æquale. Deſcribatur enim circa A C circulus A K C, ad cuius circumferentiam ex E recta ducatur E L ipſi F G parallela, quæ ęquales inter ſe erunt, cùm ambæ æquales ſint ipſi A E; iunctaque L F ad M vſque producatur: erit igitur L F parallela ipſi E G, eidemque æqualis per 33. primi Euclidis. Ducatur item F N ipſi A E parallela; quæ cùm parallelogrammum perficiat F M E N, erunt eius oppoſita latera F M & N E æqualia per 34. primi Euclidis. At cùm in triangulis N G F ſit O E ipſi N F parallela, erit per 2. ſexti Euclidis vt N E ad E G, ita F O ad O G: rurſusque in triangulo M L E, quoniam F H parallela eſt ipſi M N, erit per eamdem 2. ſexti Euclidis vt M E ad F L, ſic E H ad H L: quare per 22. quinti Euclidis & ex æqualitate erit vt N E ad F M, ita F O ad H E. Sed N E æqualis iam oſtenſa eſt ipſi F M: itaque & O F ipſi H E eſt æqualis. Eſt verò H E dimidio minoris diametri B E æqualis: nam E L æqualis eſt ipſi E K, vtque L F ad F M; ita L H ad H E; ſed vt L F ad F M, ita quoque eſt per 18. lemma K B ad B E: igitur per 11. quinti Euclidis, vt K B ad B E, ita eſt L H ad H E; & componendo per 18. quinti Euclidis vt K B vnà cum B E, hoc eſt tota K E ad B E, ita tota L E ad H E. Eſt autem K E ipſi L E æqualis per circuli definitionem: igitur & B E ipſi H E æqualis



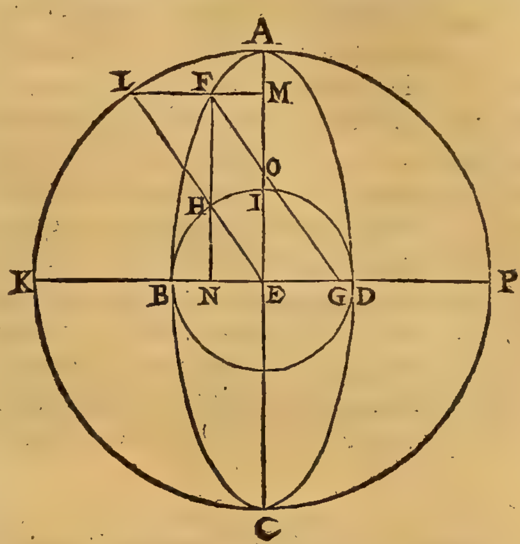
E F

A æqualis erit: quocircà & F O eidem B E, hoc eſt dimidio minoris diametri, æqualis erit; quod erat demonſtrandum.

LEMMA XXI.

Si in ellipſi extremæ diametri ſe mutuò bifariàm & ad normam ſecent; à quopiam autem puncto minima recta educatur dimidio minoris æqualis, de qua maxima diametrus portionem abſcindat dimidio minoris æqualem: dico eius extremum punctum
B *in ellipſin cadere.*

IN ellipſi A B C D extremæ diametri A C & B D ſe mutuò ad normam ſecent in E; à puncto autem quocumque, puta G, minimæ diametri B D, ſi opus eſt productæ, recta educatur ipſi A E æqualis, nempe G F, de qua A C reſcindat portionem F O ipſi B E, hoc eſt dimidio minoris diametri æqualem: dico punctum F in ellipſin cadere, cuius extremæ diametri A C & B D. Deſcripto namq;
C circum A C circulo, ex centro E ducatur E L ipſi G F parallela, iunctaque L F in M protendatur: quoniam igitur L E ipſi A E eſt æqualis per circuli definitionem, eidem autem A E æqualis eſt G F ex hypotheſi, erunt E L & G F inter ſe æquales per communem notionem. Quare per 33. primi Euclidis parallela erit L M ipſi B D: ac proinde L M ipſi A E ad rectos erit angulos per 29. primi Euclidis.



Rurſus ab F parallela ipſi A E demittatur F N, quæ ipſam E L ſecet in H: erit igitur in pa-
D rallelogrammo E H F O, latus E H ipſi O F æquale: ſed & B E ex hypotheſi æqualis eſt eidem O F: itaque B E ipſi quoque E H eſt æqualis. Quare ſi ab æqualibus E L & E K æquales ſubducantur E B & E H, relinquentur B K & H L inter ſe æquales. Cùm verò in triangulo E L M eſt F H, baſi M E parallela, erit per 2. ſexti Euclidis vt L F ad F M, ita L H ad H E, id eſt K B ad B E. Igitur per 1. conſectarium lemmatis 18. punctum F in ellipſin cadit, cuius extremæ diametri A C & B D; quod erat demonſtrandum.

LEMMA XXII.

Circa extremas diametros datas ellipſin deſcribere.

FVERVNT ante nos viri doctiſſimi, qui de ellipſi ſcripſere, atque in his non pauci,
E qui in perueſtiganda commoda eius deſcriptione plurimùm deſudarunt, nec quidquam protulerunt, quod poſteris ſatis eſſe debeat ad communem vſum. Fecit hoc potiſſimùm ea diſparitas, qua ellipſeos diametri & magnitudine & proportione plurimùm diſcrepant. Non enim vna ſemper eſt in illis proportio; ſed nunc maior, nunc minor: & vt eadem aliquando ſit, non vna ſemper eſt magnitudo. Quamobrem nulla, vt dixi, hucuſque expedita ratio deſignandi ellipſin eſt reperta; multò verò minùs inſtrumentum aliquod excogitari potuit, quo, vt circulus, beneficio circini, ita ellipſis vna circumlatione accuratè deſcribatur, quamuis id varijs modis plurimi ſint conati.

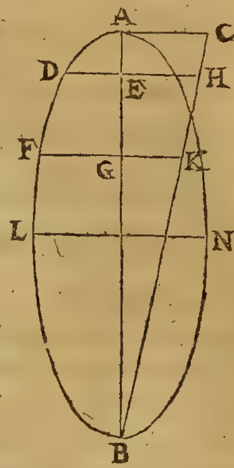
Nobis in præſenti propoſitum non eſt præter ea, quæ à maioribus inuenta ſunt, nouum aliquid proferre, quod deſiderio illorum qui huic rei incumbunt faciat ſatis; ſed
F tantùm aliorum lucubrationibus gradum aliquem facilitatis adiungere, quò & praxis expeditior fiat, & demonſtratio clarior: aliàs enim, Deo adiuuante, hac de re proprium tractatum inſtituemus, cùm ea quæ de Coni ſectionibus meditari cœpimus, perfectionem nacta erunt.

Modi omnes deſcribendi ellipſin, qui hactenus reperti ſunt, & excogitari poſſe videntur, ad duos vniuerſè ſumptos reuocantur. Alter puncta primùm quotcumque deſignat, per quæ poſteà diligenti manu ellipſis ducitur. Alter vnico ductu ellipſin totam, vel partem eius aliquam efformat, non ea quidem exquiſita ratione, qua circulus decircinatur, ſed longè inferiore perfectione.

A

I.

Inter eos qui per puncta ellipſin ducere ſunt aggreſſi, primo loco occurrit Eutocius, qui ad propoſitionem 21. libri primi Conicorum Apollonij ita ſcribit: *Exponatur recta linea* A B; *à puncto autem* A *ad rectos angulos ipſi* A B *ducatur* A C, *iunctáque* B C *ſumantur in linea* A B *puncta quædam* E *&* G, *à quibus ipſi* A C *æquidiſtantes ducantur* E H *&* G K: *& fiat* A G K *rectangulum æquale quadrato* F G, *& rectangulum* A E H *æquale ipſi* D E *quadrato. Tranſibit iam ellipſis per puncta* A, D *&* F. Huius problematis demonſtrationem colligendam relinquit prudenti Lectori ex eadem 21. propoſitione primi Apollonij proximè citata. Poteſt verò & ex 15. lemmate huius libri demonſtrari, vt liquidò conſtat, cùm hęc illius ſit conuerſio. B

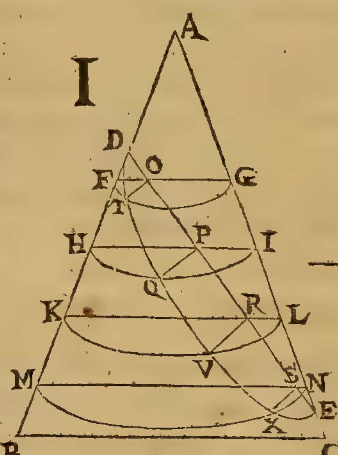


Ad huius porrò problematis abſolutam conſtructionem duo deſiderari videntur. Vnum illud eſt, quo pacto inuenienda ſit A C quando altera diametrus ipſi A B coniugata præbetur. Quamuis enim libera ſit A C ad A B comparatio, cùm ſola diametrus A B datur; non tamen, ſi ambæ proponantur A B & L N, collibitum erit ipſam A C quacumque magnitudine aſſumere, ſed in ratione quapiam definita. Quare ex eodem 15. lẽmate patet, ſi fiat vt A B ad L N, ita hæc ad A C, haberi quod poſtulatur; nempe rectangulo A E H C quadratum D E æquale; & A G K rectangulum, æquale ipſi F G quadrato. Alterum, qua ratione inuenire oporteat quadratum D E rectangulo A E H æquale. Fiet autem id inueſtigata per 13. ſexti Euclidis D E media proportionali inter A E & E H: nam per 17. ſexti Euclidis, *ſi tres lineæ ſint continuè proportionales, quod ſub extremis comprehenditur rectangulum, æquale eſt ei quod à media deſcribitur quadrato.*

II.

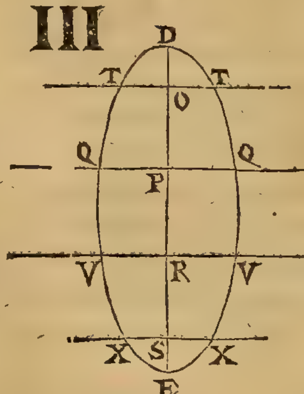
Secundò, Federicus Commandinus in libello de Horologiorum deſcriptione, quem Analemmati Ptolemæi adiunxit, ex ipſo cono rationem deducit inueniendi puncta per quæ ellipſis incedat, quam nos hîc trademus, quòd libellus ille Ptolemęi ex Commandini editione paucis ad manum ſit. Eſto igitur conus A B C, eiuſq; ſectio D E ellipſin exhibens; ducantur autem rectæ quotcumque lineę F G, H I, K L & M N omnes ipſi B C parallelę, ipſamque D E ſecantes in O, P, R, & S: quoniam itaque ſectiones, quę per F G, H I, K L & M N ducũtur parallelæ ſunt baſi B C, erunt eædẽ circuli vti & baſis B C, per 4. primi Conicorum Apollonij, & ipſarum plana ad triangulum A B C, quod per axem tranſit, recta; ſiquidem conũ ipſum rectum ſupponimus: ſit verò & eidem triangulo A B C rectum planum ſectionis obliquæ D E: igitur per 19. vndecimi Euclidis O T, P Q, R V & S X, communes nempe ſectiones ellipſis D E, & circulorum F G, H I, K L & M N, ipſi quoque triangulo per axem A B C rectæ

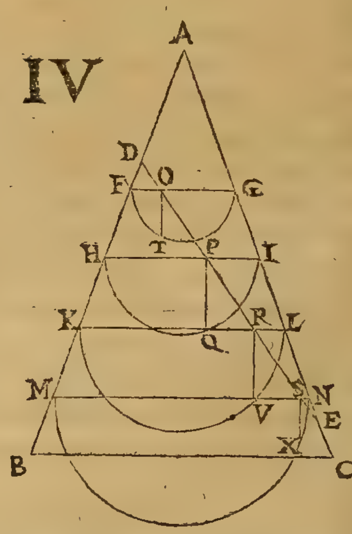
D





E





F

A rectæ erunt: quare per 3. definitionem vndecimi Euclidis O T vtrique ſcilicet D E & F G ad rectos eſt angulos. Eodemq; modo P Q ipſis D E & H I, ac ſimiliter ceteræ R V ipſis D E & K L, itemque S V ipſis D E & M N; & hæc quidem in prima figura expoſita eſſe intelligantur.

Iam verò ſi quæ iſthic ſecundùm oculi aſpectum contracta exhibuimus, hæc eadem in ſecunda figura reipſa fiant, propiùs nonnihil ad puncta ellipſis, quæ inquirimus, accedemus. Sit in ſecunda figura linea M G vtrimque infinita, eique rectis angulis inſiſtat Y Z, fiatque F Z æqualis ipſi F O primæ figuræ; Z G verò æqualis ipſi O G, ſic vt tota F G ſecundæ figuræ æqualis ſit ipſi F G primæ figuræ, & vt hæc in O, ita illa ſit ſecta in Z:
B in ſecunda itaque figura circum F G deſcribatur ſemicirculus F α G, qui ſemicirculo primæ figuræ F T G æqualis erit, & Z α ipſi O T æqualis. Simili modo fiat H Z æqualis ipſi H P, & Z I, ipſi P I æqualis, ducaturque ſemicirculus H Y I; hic quoque ipſi H Q I æqualis erit, & Z Y ipſi P Q æqualis propter diametrorum æqualitatem. Rurſus fiat K Z æqualis K R, Z L verò æqualis R L: erit ergo & hic ſemicirculus K λ L ſemicirculo K V L, & Z λ ipſi R V æqualis. Demum fiat M Z æqualis M S, Z N verò ipſi S N æqualis; eritque vt priùs ſemicirculus M ε N ſemicirculo M X N, & Z ε ipſi S X æqualis.

His confectis, in tertia figura ponatur D E æqualis ipſi D E primæ figuræ, ſitque vtraque in O, P, R & S, eadem ſecta ratione, perque O, P, R & S, in tertia figura perpendiculares ducantur ipſi D E: ab ea verò quæ per O tranſit, abſcindatur ex vtraque parte O T ipſi Z α ſe-
C cundæ figuræ æqualis: deinde ab ea, quæ per P incedit ſumatur vtrimque P Q æqualis ipſi Z Y ſecundæ figuræ: ſimiliter fiat R V hinc inde æqualis ipſi Z λ: ac demum S X æqualis ipſi Z ε. Perſpicuum igitur eſt in tertia figura ellipſin per puncta D, T, Q, V, X, E incedere, cùm rectæ O T, P Q, R V & S X, æquales ſint iis, quæ in prima figura à diametro ellipſis D E ad communes interſectiones ellipſis & circulorum baſi parallelorum applicantur. Igitur ſi in tertia figura per puncta D, T, Q, V, X, E linea quæpiam conſtanti manu ducatur, ea ellipſis erit.

Conſtat autem quò crebriora aſſumpta fuerint puncta in diametro D E, eò accuratiùs rem peractam fore, cùm facilius ſit per exigua interualla lineam manu exactè ducere, quàm per longiora.

D

III.

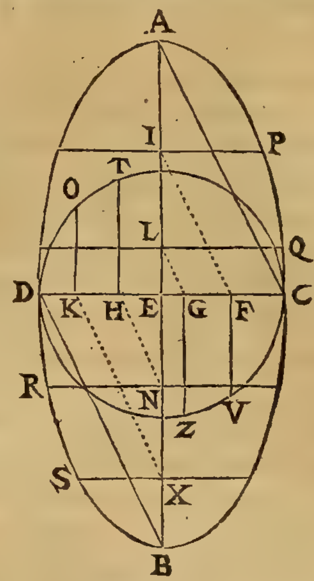
Quæ duabus primis figuris oſtendimus, ea fortè minori linearum diſpendio vna operatione præſtari poterunt hoc modo: Sit in quarta figura conus A B C, in eoque ſectio D E ellipſin exhibens: diuidatur D E in partes quotcumque, ſiue æquales ſiue inæquales, puta O, P, R, S, perque hæc lineæ ducantur baſi B C parallelæ, vt ſuprà F G, H I, K L, & M N, quibus ſemicirculi circũſcribantur, atq; ad eorum peripherias rectæ adiũgantur O T, P Q, R V, & S X ipſis parallelis orthogonales: dico T, Q, V, & X in ellipſin incidere. Sunt enim eadem puncta quibus in prima figura circuli F T G, H Q I, K V L, M X N ellipſin D E interſecant: quare ſi quemadmodum à prima figura in ſecundam, & hinc in tertiam, ita nunc à quarta immediatè in tertiam puncta, T, Q, V, X, transferantur ducta figura per
E D, T, Q, V, X, E, ellipſis erit.

Eadem hac arte & ceteræ coni ſectiones, nempe Parabola atque Hyperbole, per puncta duci poſſunt, quod Federicus quidem Commandinus paucis, Clauius autem pluribus libro primo Gnomonices, propoſitione 8. oſtendit. Verùm hæ inuentiones plurimum operę requirunt, & vſum præſtare cùm debeant, ſolam propemodum habent contemplationem: quare faciliores haſce, quæ ſequuntur, accipe.

IV.

Quemadmodum ex coni ſectione, ita ex ſectione cylindri modus elici poteſt ſanè percommodus, quo puncta ellipſis, cuius datæ ſunt extremæ diametri, inueniantur. Sic
F autem ſe habet: Eſto propoſita A B maxima diametrus ellipſis, minima verò C D, quæ ita aptentur, vt ſe mutuò bifariàm & ad normam ſecent. Ducto itaque circum C D circulo, ſecetur C D in partes quotcumque F, G, H, K, vnde perpendiculares ad circuli peripheriam excitentur. Iunctis item A C & B D, his parallelæ ducantur F I, G L, H N, K X; atque hinc rurſus perpendiculares erigantur ipſi A B, à quibus abſcindantur I P, L Q, N R, X S ipſis F V, G Z, H T, K O ſingulæ ſingulis æquales: dico ellipſin circa extremas diametros A B, C D deſcriptam per puncta P, Q, R, & S tranſire. Quoniam enim F I, G L in triangulo A E C baſi A C ſunt parallelæ ex conſtructione, erunt per 2. ſexti Euclidis partes lineæ A E partibus lineæ C E proportionales. Si igitur quiſpiam neget ellipſin

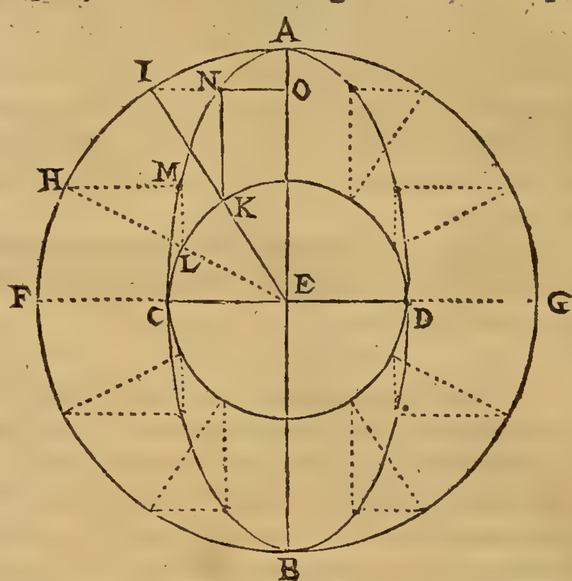
per punctum, exempli gratia P incedere, fateatur neceſſe eſt eam vel extra vel intra A punctum P cadere: igitur quæ ab I ad ellipſin perpendicularis ducetur, ipſi I P æqualis non erit: at æqualem eſſe oportere conſtat ex 19. lemmate, vbi in cylindro oſtendimus eas, quæ ab vna diametro ad ellipſin perpendiculares excitantur, æquales eſſe iis quæ ab altera diametro rectis item angulis ad circuli peripheriam protenduntur: itaque conſequens eſt vt ellipſis in P incidat.



Simili modo ducta D B, vt initio dicebamus, parallelæ eidem conſtituantur K X & H N, atque ex K & H perpendiculares ipſi D C excitentur K O & H T: his porrò ſi æquales fiant X S & N R, ipſi quoque A B perpendiculares; perſpicuum eſt ex iam proximè demonſtratis S & R puncta eſſe, per quæ ellipſis incedit. Eademque cùm ſit in ceteris omnibus demonſtratio, reperta iam erunt quotlibet puncta, per quæ ductu manus ellipſis vtcumque deſcribi poterit. B

V.

Similis huic eſt modus ille, qui ex obliqui cylindri ſectione originem ducit, neque C etiam minùs expeditus. Is ita explicabitur: Sint datæ extremæ diametri futuræ ellipſis maxima quidem A B, minima verò C D, eæque ita aptentur, vt in E ſe mutuò bifariàm, & ad normam ſecent. Deinde circa vtramque circulus deſcribatur, & C D ex vtraque parte producatur, vſque dum maiori circulo occurrat in F & G. Tum ex centro E per vtriuſque circuli peripheriam rectæ quotcumque lineæ euocentur E L H, E K I; ab H autem & I ducantur H M & I N ipſi C D parallelæ: item ab L & K agantur L M & K N parallelæ ipſi A B: dico M & N in ellipſin cadere, cuius extremæ diametri ſunt A B & C D. Nam cùm in triangulo E I O, ſit K N parallela E O, erit per 2. ſexti Euclidis vt I K ad K E, ita I N ad N O: ſed I E ipſi F E eſt æqualis per circuli definitionem; ab vtraque autem æquales reſecantur E K & E L: igitur & reliquæ I K & F C ſunt inter ſe æquales per communem notionem. Quare eſt quoque vt F C ad C E, ſic I N ad N O: ac E proinde cùm C in ellipſi ſit per hypotheſin, & N in ellipſin cadet per primum conſectarium lemmatis 18. quod demonſtraſſe oportuit. D

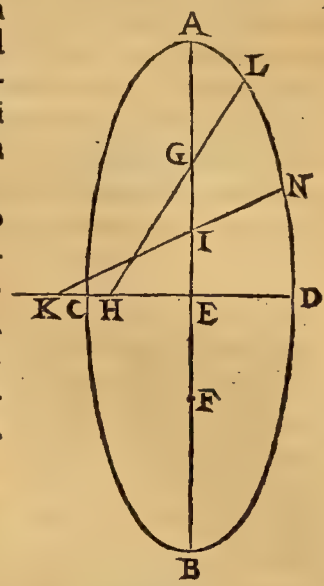


Chriſtophorus Clauius in corollario propoſitionis 26. libri primi Gnomonices hanc praxin demonſtrat in duorum circulorum æqualium inclinatione: ſed ea demonſtratio parum aut nihil diſcrepat ab ea, qua nos infrà propoſitione 21. oſtendemus in cylindro obliquo, cuius baſis circulus ſit, rectam ſectionem ellipſin eſſe. Quoniam verò neque Clauij demonſtratio omnibus ad manum eſt, neque illa noſtra etiamnum exhibita; vtraque autem nonnihil operoſior, placuit ex præmiſſo 18. lemmate propoſiti demonſtrationem elicere.

VI. F

Omnium demum expeditiſſima ratio inueſtigandi puncta ellipſeos ex 21. lemmate ſuperiùs propoſito elici poteſt, quam Guidus quoque Vbaldus ſuggerit libro ſecundo Theoricæ planiſphæriorum vniuerſalium: ſed nos eam paulò magis ad praxin accommodabimus. Sit maxima ellipſis diametrus data A B, minima verò C D, quæ ſe mutuò in E bifariàm & ad normam ſecent: ab E B dimidio ſcilicet maioris diametri, reſecetur E F dimidio minoris diametri E D æqualis; ac circini beneficio, cuius interuallum ſit F B, conſtituantur quotcumque lineæ, puta H G, K I inter ſe æquales, vno ſcilicet pede in E C producta ſi opus fuerit defixo, altero autem ad ipſam A E delato. Deinde mutato

A tato circini interuallo, vt iam dimidio minoris diametri DE ſit æquale, adiungatur regula
primùm ipſi H G, poſitoq; pede altero in G, altero ſecundùm
regulæ longitudinem extenſo, ſignetur punctum L, quod
quidem in ellipſin cadet per 21. lemma, ſicque ordine cete-
ris, vt puta K I applicetur regula, defixoque pede vno circini
in puncto I, altero notetur punctum N, quod item in ellipſin
incidere neceſſum erit.



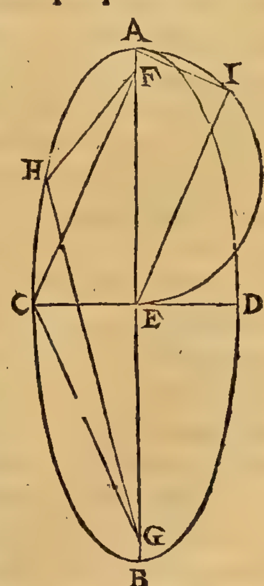
Eodem igitur modo quotcumque libuerit puncta negotio
ſanè perfacili reperientur, per quæ ellipſis firma manu du-
B ci poſſit: quòd ſi regula ad manum non ſit, aut ea vti non pla-
ceat, producantur H G & K I verſus L & N, ab eiſque, vti iam
dictum eſt, abſcindantur G L & I N dimidio minoris diame-
tri E D æquales. Sic enim eadem, quæ priùs, puncta habe-
buntur, per quæ figura, quoad fieri poterit, accuratè deſcripta
ellipſis erit, per 21. lemma huius libri.

VII.

Inter eos, qui organicè, vnoque ductu ellipſin deſcribere cum laude docuerunt, pal-
C mam obtinet Guidus Vbaldus è Marchionibus Montis, ſummi ingenij vir, qui in ea,
quam ſcripſit, Theorica planiſphæriorum vniuerſalium libro ſecundo duos præcipuè
modos refert, quos hoc loco placuit recenſere.

Alter eſt incerti quidem auctoris: ſed inter architectos & cæmentarios vſitatiſſimus,
qui dum ad cameras ſtruendas aſſeres parant, lapideis fornicibus ſuſtinendis accommo-
dos, filo circa duos clauiculos circumacto mechanicè ellipſin deſcribunt. Cuius praxis
ſic ſe habet:

Datis extremis diametris, maxima quidem A B, minima verò C D, ad rectos ſeſe an-
gulos bifariamque ſecantibus. Centro C, interuallo autem A E circuli peripheria deſcri-
batur, quæ ipſam A B ſecet in F & G, hoc eſt, fiant C F & C G ipſis
D A E & E B æquales. Hoc facto in F & G duo figantur clauiculi, eiſ-
que filum aptetur, quod duplicatum, colligatiſque extremis, lon-
gitudinem AG vel F B exæquet. Deinde filo clauiculis circumie-
cto graphicus ſtylus inſeratur, iſque tenſo ſemper filo circumdu-
catur, ſic vt cuſpide primùm tangat punctum A, deinde H, tum C,
poſteà B, ac tandē cetera quæ ſeſe ordine conſequuntur, vſq. dum
in A, vnde moueri cœperat, reſtituatur. Hoc namque ductu elli-
pſin deſcribi idem Guidus ex 52. propoſitione libri tertij Conico-
rum Apollonij acutè demonſtrat. Cùm enim triangula F C G,
F H G iſoperimetra ſint, hoc eſt. æqualium ſimul ſumptorum la-
E terum, quòd ſcilicet eodem filo contineantur; ſi commune latus
F G ſubducatur, reliqua duo latera F H, H G ſimul ſumpta duobus
reliquis F C & C G ſimul ſumptis æqualia erunt. At cùm F C æqua-
le ſit AE, & CG ipſi B E ęquale ex hypotheſi & conſtructione, erunt
FC & C G ſimul ſumpta toti diametro A B æqualia: quare & F H
H G eidem A B æqualia erunt: atque eapropter per 52. tertij Co-
nicorum Apollonij figura per A H C B D deſcripta ellipſis erit.



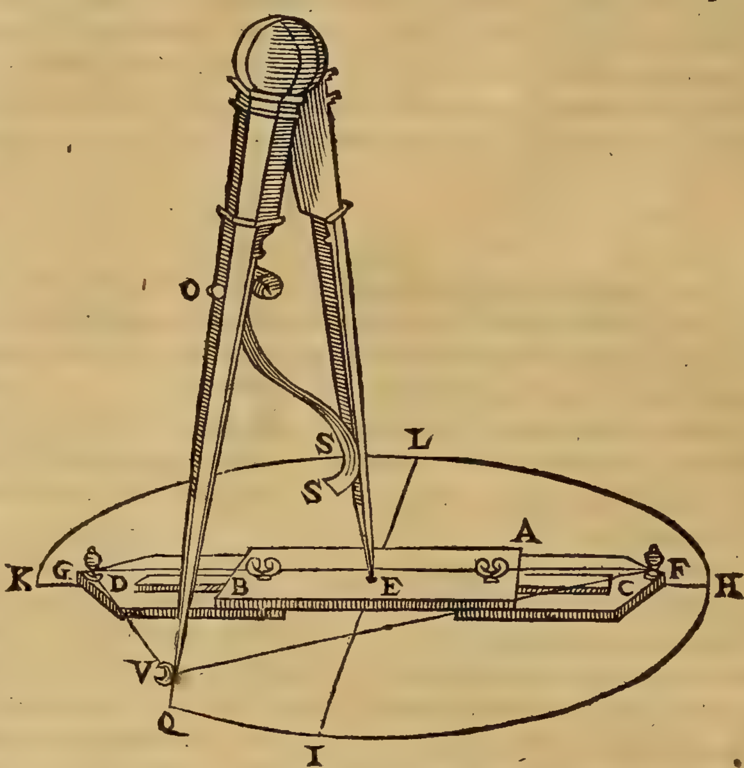
Quoniam verò ſubinde euenit, vt A B obliquis admodum angulis ſecetur à circuli
peripheria, quæ ex centro C per F & G ducitur, quod præſertim fit cùm C E ipſi A E pro-
pemodum eſt æqualis, hanc ob cauſam alium modum Clauius præſcribit, quo loca cla-
F uiculorum accuratè deſignari queunt. Deſcripto nimirum circum A E ſemicirculo, ac-
commodetur in eo A I dimidio minoris diametri C E æqualis, & E I iungatur. Erit igitur
E I æqualis ipſis E F & E G. Quoniam enim in triangulis C E F & A I E anguli E & I recti
ſunt, erit per 47. primi Euclidis quadratum C F quadratis C E & E F; itemque quadratum
A E ipſis A I & I E quadratis æquale: ſed quadratum C F æquale eſt quadrato AE, propterea
quòd C F ipſi A E ſit æqualis: igitur quadrata A I, I E quadratis C E & E F æqualia erunt.
Eſt verò A I quadratum quadrato C E æquale ob laterum A I & C E æqualitatem: itaque
& quadratum I E ipſi E F quadrato erit æquale: ac proinde & latera I E & E F æqualia;
quod erat oſtendendum.

Poterat igitur ex conſectario lemmatis 14. libri quarti breuiùs demonſtrari, hoc modo: A
Cùm in triangulis rectangulis CEF & AIE ſit latus CF lateri AE & AI ipſi CE ex conſtructione, erit per iam citatum conſectarium & reliquum latus IE reliquo EF æquale.

Clauius libro primo Gnomonices, propoſitione 8. loco clauiculorum circinum deſcribit, cuius inſecta ſunt crura, cochleiſque aſtricta, vt inflecti cùm libuerit poſſint, & clauiculorum locis ad rectos angulos infigi; vult etiam vt eadem crura canaliculos habeant iuxta extremas cuſpides per circuitum inciſos, quibus filum contineatur ne aut ſurſum repat, aut infrà in ipſam cuſpidis extremitatem prolabatur.

VIII.

Nos verò alium circinum aliquando conſtruximus, cuius vna circulatione ellipſis B
egregiè deſcribebatur, altero crure quieſcente, atque in centrum ellipſis defixo; cuius ſchema hoc loco adiungere placuit, quòd ex eadem demóſtratione pendeat. Fabricetur regula AB oblonga atque rectangula ex orichalco, aut alia materia ſolida, in cuius medio ſignetur punctum E, quod centro reſpondeat futuræ ellipſis: ſecundùm longitudinem verò canalem ſubtus habeat excauatum per quem curſores duo C & D, liberè moueantur, ſitque is in imo latior paululùm, quàm in ſummo, vt curſores vbi opus erit cochleolis aſtringi poſſint. Habeant & iam dicti curſores in extremitatibus clauiculos F & G aliquantulum inciſos, vt circumiectum filum circini ductu à proprio loco non dimoueatur. Circinus quoque comparetur à vulgari haud multùm diſtans, niſi his tantùm: primò vt caput remiſſius ſit ac minùs, quàm in alijs ſolet, firmiter aſtrictum; deinde vt alteri crurum intus affixa ſit tenſilis lamina ex chalybe leuiter temperato, quæ circini compreſſione vltra ſtatum coacta proprio renixu alterum crus in aduerſam partem diuellat, cuiuſmodi hoc loco ſignatur literis O S, ad O quidem circino adhęreſcens, parte verò S alterum crus premens. Denique idem circinus ad mobilis cruris extremitatem E
habeat extantem lunulam notatam litera V, quæ filum excipiat contineatque, ne quàm par eſt liberiùs euagetur.



C

D

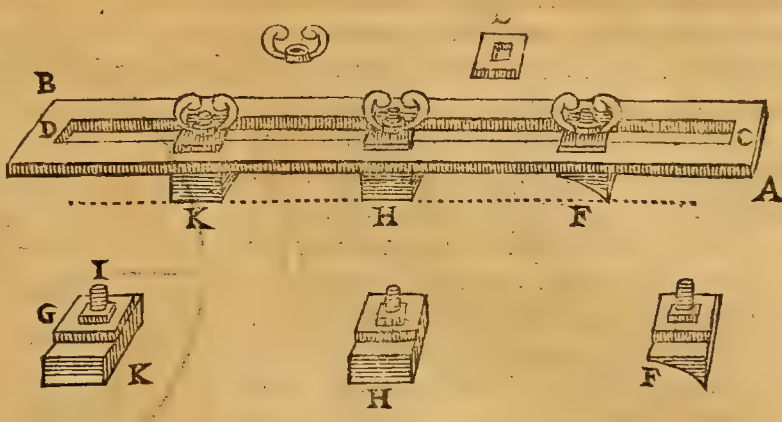
Hoc organo ſi circum extremas diametros HK quidem maximam, IL verò minimam ellipſis vno ductu decircinanda ſit: inueniantur primùm loca clauiculorum F & G modo ſuperiùs explicato: deinde curſores pari interuallo ab E dimoueantur, donec ipſorum clauiculi diſtantiam capiant lineæ FG: tum filum his circumponatur, quod duplicatum iunctiſque extremitatibus æquale ſit alteri linearum FK vel GH, vnoque circini pede in E defixo, altero autem nonnihil compreſſo filum intra lunulæ V ſinum excipiatur. Hic porrò pes circumactus mucrone Q ellipſin deſcribet, vt priùs: nam lamina OS F
mobile quidem crus circini aſſiduè premens à centro propellit, at filum renitens intra ellipſeos fines coërcet, nec longiùs abire permittit.

IX.

Alter modus, quem Guidus Vbaldus propoſuit, ex 21. lemmate huius libri originem ducit, ſolaque regula & tribus curſoribus rem peragit, cuius primùm conſtructionem, deinde vſum, qui ad ellipſes æneis laminis inſculpendas accommodatior eſt, exponemus. Eſto igitur AB regula ſolida atque rectangula, quæ in longitudinem pertuſa ſit longo canali rectangulo, ac parallelis lateribus contento CD, per quam tres curſores

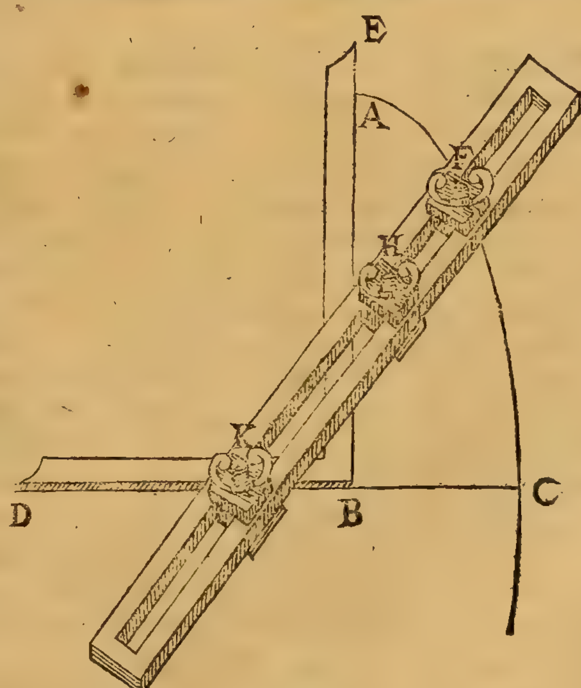
F, H

A F H & K liberè diſcurrant, qui & cochleolis, vbi opus erit, firmari poſſint. Habeant porrò duo è curſoribus ſubtus quadratas teſſeras, velut baſes; tertius autem præacutum mucronem ex chalybe durè temperato, qui cum teſſerarũ lateribus in eam-
B dem rectam lineam coincidat. Vt autem hæc planius intelligantur, ſeorſum breuiter curſorum ac ſtyli formam oſtendere operæ pretium erit.



Sit vnius curſoris ſolitariè expoſiti ima teſſerâ K, cui alia incumbat teſſella G, paulò quidem anguſtior, ſed quæ latitudini canalis exactè reſpondeat, ſic tamen vt curſor liberè moueri poſſit; altitudo verò craſſitiem laminæ proximè exæquet: ex huius medio teres cylindrus emineat I helicen à ſummo ad imum inſculptam habens, cui mater M he-
C lice quoque intus inciſâ perfectè congruat. ſit quoque L tenuis lamella quadrato foramine pertuſa, per quod I traijci poſſit. Huic curſori tribus partibus compoſito, alter H per omnia ſimilis conſtruendus eſt; tertius autem F id tantummodò peculiare habeat, quòd pars eius infima loco teſſeræ in cuſpidem deſinat præacutam, qua ellipſis deſignatur. Igitur vt ad vſum hoc inſtrumentum aptetur, curſores omnes in canalem laminæ inſerantur; deinde lamellæ, cuiuſmodi vna eſt L, in ſingulas extantes cochleas inijciantur; hæ demum matribus perſtringantur.

Propoſitis iam futuræ ellipſeos extremis ſemidiametris A B & B C, ad rectos angulos compoſitis, norma ipſis applicetur E B D; curſores verò inſtrumenti ita
D diſponantur, vt interuallum duorum H & K ſemidiametro B C ſit æquale, extremi autem F & K maximam ſemidiametrum capiant A B. Iam ſi regula ita moueatur, vt duorum curſorum F & H, quibus teſſeræ ſubſunt, latera normam perpetuò premant, nec vmquam ab eius contactu diſcedant; perſpicuũ eſt ſtyli mucronati inceſſu quartã partem ellipſis A K C vno ductu
E deſcribi, quòd per 21. lemma eius ſtyli cuſpis perpetuò in ellipſi ſit, quocũq. tandem loco exiſtat. Eodemque modo quadrantes reliqui delineabuntur, tranſlata, ſi opus erit, norma ſtyloque.



Sed hoc obſerua, normæ craſſitiem minorem paululum eſſe debere curſorum F & H teſſeris, ne dum regula ſupra normam mouetur, ipſa regula normaque inuicem confricentur.

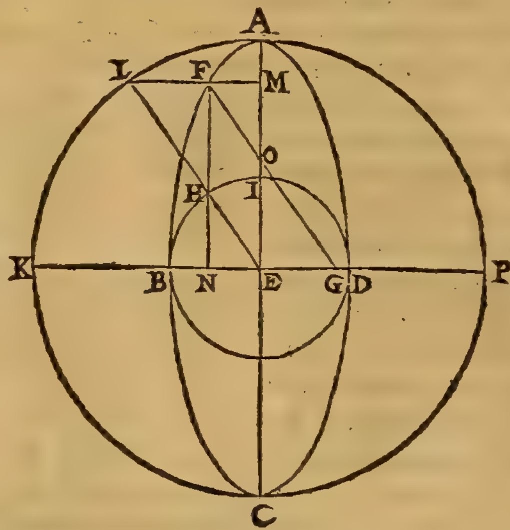
F

LEMMA XXIII.

Data maxima diametro, & alio quopiam puncto per quod ellipſis incedat, minimam diametrum reperire.

ESTO maxima diametrus data A C, punctumque F per quod ellipſis incedat; ſit autem inueſtiganda minima diametrus: circa maximam diametrum circulus deſcribatur A K C P, ipſamque A C bifariàm & ad normam ſecet K P in E; ab F verò ad A C perpendicularis producatur F M, quæ producta in circuli peripheriam incidat ad ſignum

ſignum L: ſimili modo ab F ad K P perpendicularis demittatur F N, iunctaque E L ſecet A
ipſam F N in H, & centro quidem E, interuallo autem E H circulus deſcribatur, qui ſecet ipſam K P in B & D: dico igitur B D minimam diametrum eſſe eius ellipſis, quæ per A F C tranſit. Cùm enim in triangulo E L M parallela ſit F H ipſi M E, erit per 2. ſexti Euclidis, vt L H ad H E, ita L F ad F M: ſed cùm E L ipſi E K, & E H ipſi E B æquales ſint per circuli definitionem, erit per commune axioma & L H ipſi K B æqualis: igitur per 7. quinti Euclidis vt K B ad B E, ſic ſe habet L F ad F M. Quare cùm F in ellipſi ſit ex hypotheſi, & B in ellipſi erit per conſectarium primum 18. lemmatis; atque eapropter B D minima diametrus eſt, quæ fuerat poſtulata; ipſa namque per centrum E, & ad rectos ipſi A C angulos ducitur. B



Aliter idem ac etiam breuiùs hoc modo perficietur: Ab F ad K B ducatur F G ipſi A E æqualis, quæ ſecet A E in O: dico F O æqualem eſſe minimæ ſemidiametro poſtulatæ. C
Quare ſi à puncto E ex linea K P vtrimq. abſcindantur portiones E B & E D ipſi F O æquales, erit per 20. lemma tota B D minima diametrus, quam inueſtigare oportuit.

LEMMA XXIV.

Data minima diametro, & alio quouis puncto per quod ellipſis incedat, maximam diametrum inuenire.

In eadem figura minima data diametrus ſit B D, punctumq; datum F, per quod ellipſis incedat: ſeceturque B D bifariàm in E, & ex E verò perpendicularis excitetur E A, quæ D
producatur in C: deinde centro E, interuallo autem E B vel E D circulus deſcribatur: tum per F ducantur F M & F N, ipſis B D & E A parallelæ, ſecetque F N circulum in H, ac per H ex E recta ducatur E L, quæ M F productam ſecet in L: dico E L dimidium eſſe maximæ diametri: quocircà ſi E centro, & interuallo E L circulus deſcribatur qui ipſam A C ſecet in A & C, dico A C maximam eſſe diametrum poſtulatam. Quoniam enim L M parallela eſt ipſi B D ex conſtructione, erunt per 11. lemma lib. 4. ſegmenta linearum E L & F N proportionalia, hoc eſt, vt L H ad H E, ſic F H ad H N: ſed cùm E H ipſi E I, & E L ipſi E A ſit æqualis per circuli definitionem, erit L H ipſi A I æqualis, per communem notionem: quare per 7. quinti Euclidis erit quoque vt A I ad I E, ſic F H ad H N; atque idcircò per primum conſectarium lemmatis 18. cum F ex hypotheſi in ellipſi ſit, E
erit & A in ellipſi. Eſt verò A C ex ipſius B D medio puncto E ad rectos angulos excitata: itaque A C maxima eſt diametrus poſtulata.

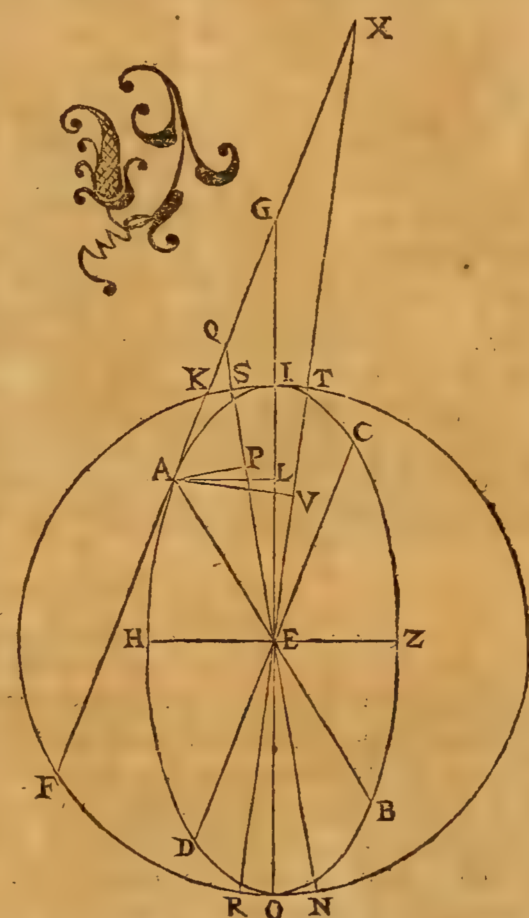
Aliter ac breuiùs inuenietur maxima diametrus quæſita hoc modo: A C ad medium ipſius B D normaliter conſtitutâ, fiat F O ipſi E B æqualis, producaturque F O quoad cum B D producta, ſi opus fuerit, conueniat in G: dico F G dimidio maioris diametri æqualem eſſe. Ducatur enim F N ad rectos ipſi B D angulos, quæ circulum B I D ſecet in H; ducatur etiam F M ad rectos angulos ipſi A E: erunt igitur F N & F M ipſis A E & B D parallelæ; ex E autem per H recta agatur E H, quæ producta cum M F item producta conueniat in L: quoniam igitur in triangulis E H N & F O M anguli N & M recti ſunt, & latus E H lateri F O ex hypotheſi eſt æquale, itemque N E latus æquale lateri F M per 34. primi Eucli- F
dis, erunt ipſa triangula E H N & F O M æquiangula, & æquilatera per conſectarium conuerſi lemmatis 14. libri quarti: æqualis igitur eſt angulus E H N angulo F O M: ſed eidem angulo E H N æqualis eſt angulus H E O per 28. primi Euclidis, quòd videlicet F N & A E conſtitutæ ſint parallelæ: igitur & H E, F O parallelæ erunt per 29. primi Euclidis: quare tota E L ipſi F G parallela erit. Sunt verò & L F, & E G ex conſtructione parallelæ: itaque æquales inter ſe erunt E L & F G, per 34. primi Euclidis: à quibus ſi æquales detrahantur F O & E H, relinquentur O G & L H æquales: at iam proximè oſtenſum eſt E L dimidio maioris diametri æqualem eſſe: quòd ſit vt L H ad H E, ſic F H ad H N: igitur

A igitur & F G dimidio maioris diametri æqualis erit. Quare ſi circa E L velut ſemidia-
metrum ex centro E circulus deſcribatur qui ſecet A C (normalem ſcilicet minimæ dia-
metro B D) in A & C, erit eadem A C maxima diametrus quæ fuerat poſtulata, vt ex vi-
geſimo lemmate huius libri manifeſtè conſtat.

LEMMA XXV.

Datis quibuſcumque diametrorum coniugationibus ellipſis circulo inſcribendæ, extremas diametros ſeu axes inueſtigare.

B ELLIPSIS datæ axem, ſeu maximam diametrum reperire docet Apollonius Per-
gæus libro 2. Conicorum, propoſitione 47. at quoniam eius conſtructio ellipſin
iam deſcriptam ſupponit, ſubinde autem hoc in libro axes quærendi ſunt inſcri-
bendæ circulo ellipſis, alia nobis ratio
ineunda fuit. Sunto igitur A B & C D
coniugatæ quidem, at non extremæ
diametri ellipſis nondum deſcriptæ,
quæ ſeſe decuſſent in E ipſius ellipſis
centro. Sit verò I K F O circulus, cui el-
lipſin inſcribere oportet, quæ æqualem
C maximã diametrum habeat ipſius qui-
dem circuli diametro æqualem, ſed
cuius poſitio ſituſque ignoratur: igitur
per A recta ducatur alteri diametro C D
parallela, quæ circulum ſecet in F & K,
verſus K autem ea infinitè producatur:
hæc per 32. primi Conicorum Apollo-
nij ellipſin continget in A. Deinde per
11. lemma fiat vt F A ad A K, ita F G ad
G K: à G autem per centrum E recta
D traijciatur G O circulum ſecans in I: di-
co I O maximam eſſe ellipſis diame-
trum poſtulatam. Si enim id negetur,
neceſſe eſt dicere maximã diametrum
ellipſis productam cum F G tangente
vel infra vel ſupra punctum G conueni-
re. At impoſſibile vtrumque hoc pacto
oſtenditur.



Sit primò maxima diametrus N S,
eadem videlicet, quæ & circuli; hæc au-
E tem producta concurrat cum F G ad ſignum Q: à puncto verò A rectis ipſi N S angulis
ducatur A P: quoniam igitur per 32. primi Conicorum Apollonij F G ellipſin contingit,
erit per 36. eiuſdem primi Conicorum Apollonij vt N P ad P S, ita N Q ad Q S. Quare erit
quoque per lemma 23. libri quarti, vt F A ad A K, ſic F Q ad Q K: quod fieri nequit, cùm
per conſtructionem effecta ſit F G ad G K, quemadmodum F A ad A K. Non eſt igitur N S,
aut quæcumque demum producta infra punctum G in lineam tangentem F G cadit,
maxima ellipſis diametrus.

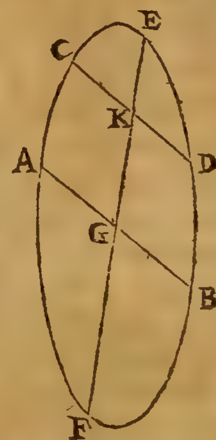
Eodem verò modo demonſtratio inſtituetur in illis, quæ productæ ſupra G cum F G
concurrunt, veluti in propoſito ſchemate eſt R T, quæ producta in F G item productam
incidit ad ſignum X. Si enim ducatur A V ad rectos ipſi R T angulos, quoniam A X elli-
F pſin tangit, erit per 36. primi Conicorum Apollonij vt R V ad V T, ita R X ad X T, & per
lemma 23. libri quarti vt F A ad A K, ita F X ad X K, quod cùm fieri non poſſit, (ſiquidem
facta eſt F G ad G K, vt F A ad A K) nec R T maxima diametrus ellipſis eſſe poterit: ſed nec
alia vlla, quæ producta ſupra vel infra G cum F G concurrit: igitur I O à G per centrum
E ducta maxima eſt ellipſis diametrus poſtulata; cui ſi ad rectos angulos per centrum
quoque E adiungatur H Z, vt lemmate vigeſimo tertio ſuperiùs oſtendimus, hæc mini-
ma erit priori coniugata.

LEMMA

LEMMA XXVI. A

Data ellipſi, vnáque eius diametro, alteram ei coniugatam aßignare.

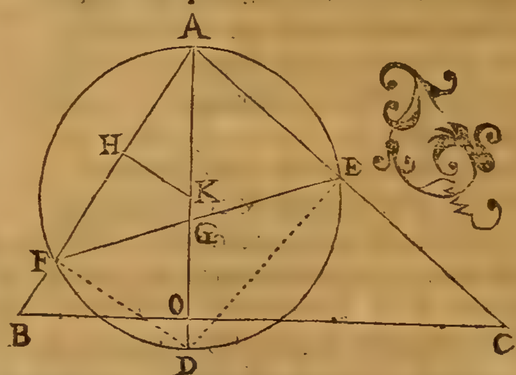
NON erit difficile in ellipſi vna diametro data, alteram ei coniugatam reperire, ſi data diametrus ſit figuræ axis, ſeu extrema linearum quæ per centrum duci poſſunt. Nam ſi data diametrus ſecetur bifariàm, ac per ſectionis punctum alia agatur ad rectos eidem angulos, quæ vtrimque in peripheriam figuræ incidat, factum erit propoſitum: hæc enim erit altera diametrus poſtulata; ſiquidem axes ellipſis, ſeu extremæ diametri, hoc eſt maxima & minima, ſe mutuò non tantùm bifariàm, (quod omnibus, licet non coniugatis diametris, conuenit) verùm etiam ad normam ſecant. Itaque vt vniuersè rem concludamus, eſto propoſitæ ellipſis A E B F, vna diametrus quæcumque poſitione data A B, ſitque inuenienda altera ei coniugata: ducatur in ellipſi alia quæpiam linea C D ipſi A B æquidiſtans; vtraque verò ſecetur bifariàm, hæc in K, illa in G; per puncta autem G & K recta agatur E F, vtrimque in ellipſin incurrens: hanc dico alteram eſſe diametrum priori A B coniugatam, vt conſtat ex 17. definitione primi Conicorum Apollonij; hac enim velut propria nota coniugatæ diametri à non coniugatis diſctiminantur, quòd coniugatæ lineas omnes alteri parallelas bifariàm ſecent: quamobrem lineæ quæ vni coniugatarum diametrorum ducuntur parallelæ, ad alteram diametrum ordinatim applicari dicuntur, quòd illa diametro cui adiunguntur, ita ſecentur vt partes continuam proportionem ſeruent: nam earum quadrata inter ſe eam rationem habent, quam quæ ex ſecantis diametri partibus fiunt rectangula, vt idem Apollonius docet libro primo Conicorum, propoſitione vigeſima prima. B C



LEMMA XXVII. D

Datum conum ſcalenum ſubcontrariè ſecare.

ESTO conus ſcalenus A B C, cuius baſis B C circulus; oporteat autem conum ſubcontrariè ſecare, hoc eſt, portionem ab eo reſcindere, cuius triangulum per axem, exempli gratia A E F, triangulo A B C ſimile ſit, hoc eſt, æquales habens angulos, latera autem proportionalia: à vertice A demittatur A O baſi B C perpendicularis, & ſumpto in ea quouis puncto K, hoc velut centro, interuallo autem A K circulus deſcribatur A E D F, qui per coni verticem incedat, ſecetque reliqua duo coni latera A B & A C in F & E: dico E F ſectionem eſſe baſi ſubcontrariam, hoc eſt, triangulum A E F triangulo A B C ſimile eſſe, ſeu æquiangulum, & lateribus proportionatũ. Ductis enim E D & F D, erunt anguli D E A & D F A recti per 31. tertij Euclidis, vtpote in ſemicirculis, & D E ad A C, vti D F ad A B perpendiculares per 10. definitionem primi Euclidis: ſed & anguli A O B & A O C ex poſitione ſunt recti: igitur rectangula ſunt ipſa triangula A O B & A F D; quibus cùm angulus B A D communis ſit, erit & reliquus angulus A B O reliquo angulo A D F æqualis. Quoniam enim per 32. primi Euclidis tres anguli cuiuſque trianguli duobus rectis ſunt pares, habetque vterque horum vnum rectum, erunt duo reliqui vnius, duobus reliquis alterius æquales; ſublato igitur communi B A D, erit reliquus A B O reliquo A D F æqualis. Eſt verò eidem angulo A D F æqualis angulus A E F, tum quòd in eodem ſint A E D F ſegmento, tum propter triangulorum F G D & A G E ſimilitudinem. Cùm enim per 35. tertij Euclidis ſit rectangulum ſub A G, & G D ei quod ſub E G & G F comprehenditur æquale, erit per 16. ſexti Euclidis vt A G prima ad ſecundam G E, ita D G tertia ad G F quartam; ſunt verò per 15. primi Euclidis anguli interſecantium ſe linearum A D & E F ad verticem G æquales: igitur E F



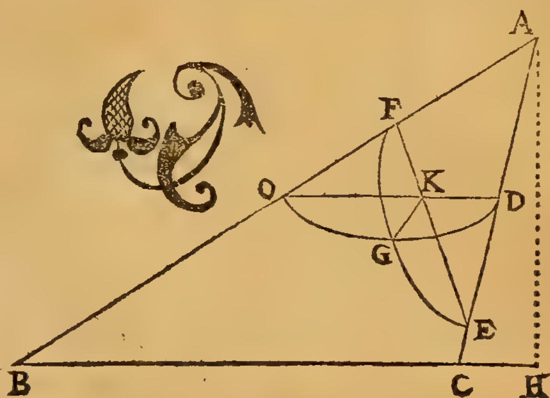
A igitur per 6. ſexti Euclidis æquiangula ſunt ipſa triangula A G E & D G F; & angulus quidem A E F angulo A D F æqualis: quare & angulus A B C eidem angulo A E F æqualis erit. At eodem modo æqualis probabitur A C B angulus angulo A F E, quòd angulus A C O æqualis ſit A D E angulo; hic autem ipſi A F E, vtpote in eodem ſegmento: igitur cùm angulus B A C communis ſit, erit triangulum A E F triangulo A B C æquiangulum, ac propterea ſimile per 4. ſexti Euclidis: vtque A B ad A C, & hæc ad B C, ita A E ad A F, & hæc ad E F; quocircà E F ſubcontraria eſt ſectio poſtulata.

Si à certo quopiam puncto in altero latere trianguli per axem dato, puta F, ſubcontraria ſectio inchoanda ſit, ſecetur A F bifariàm in H, & à ſectionis puncto H perpendicula-
B ris ipſi A F excitetur H K, quæ ipſam A D ſecet in K: dico K centrum eſſe, ex quo deſcriptus per A circulus, ſimul per F & E tranſit, vbi ſcilicet F E conum A B C ſubcontraria ſectione à puncto F inchoata diſcindit. Ductis enim F D & E D, eadem fiet demonſtratio quæ ſuprà: igitur conſtat propoſitum.

LEMMA XXVIII.

Si coni ſcaleni baſis circulus ſit, & ſubcontraria ſectio circulum exhibebit.

C SIT, vt ſuprà, conus ſcalenus A B C, cuius vertex quidem A, baſis autem circulu circa diametrum B C animo deſcriptus; ſeceturque conus plano ABC per axem, & ad baſin recto: quod fiet, ſi à vertice A perpẽdicularis ad baſin productam, ſi opus erit, demittatur A H per 11. vndecimi Euclidis, per AH verò & axem planum extendatur; hoc enim per 18. vndecimi Euclid. ad baſin rectum erit: ſecetur quoque conus alio quodã plano F G E ad idem
D triangulum per axem A B C recto, ſed baſi ſubcontrariè poſito, ſic vt ex triangulo per axem abſcindat triangulum A E F triangulo A B C ſimile, in quibus angulus quidem A communis ſit, angulus verò A E F angulo A B C, & reliquus A F E reliquo A C B æqualis: dico ſectionem F G E circulum eſſe. Nam ſi aliud planum intelligatur O G D baſi parallelum, quod ipſum F G E interſecet in communi recta linea G K, perſpicuum eſt planum O G D circulum eſſe per 4. primi Conicorum Apollonij. Et quoniam vtrumque planum O G D & F G E ad triangulum per axem A B C rectum eſt, erit quoque per 19. vndecimi Euclidis communis illorum ſectio G K, ad idem planum A B C recta: quare per definitionem 3. vndecimi Euclidis eadem G K
E vtrique O D & F E perpendicularis erit: ac proinde per 17. ſexti Euclidis quadratum G K æquale eſt ei, quod ſub O K D comprehenditur, rectangulo, quod G K inter O K & K D medium proportionis locum obtineat per 2. lemma huius libri. Sed angulus F O K æqualis eſt angulo A B C per 29. primi Euclidis; angulo autem A B C æqualis angulus D E K ex hypotheſi: igitur F O K angulus angulo D E K eſt æqualis. Eſt verò & F K O angulus æqualis angulo D K E per 15. primi Euclidis: itaque & reliquus O F K reliquo E D K relinquitur æqualis: quocircà æquiangula ſunt ipſa F K O & D K E triangula, in quibus proinde latera E K ipſi O K, & D K ipſi F K proportionalia ſunt: ideoque à prima & quarta rectangulum E K F æquale eſt ei quod à mediis fit rectangulo O K D per 16. ſexti Euclidis: ſed rectangulum O K D oſtenſum iam eſt æquale quadrato G K: igitur & rectangu-
F lum E K F eidem quadrato G K eſt æquale. Ex quo fit per 3. lemma vt G in circulum cadat, cuius diametrus E F.



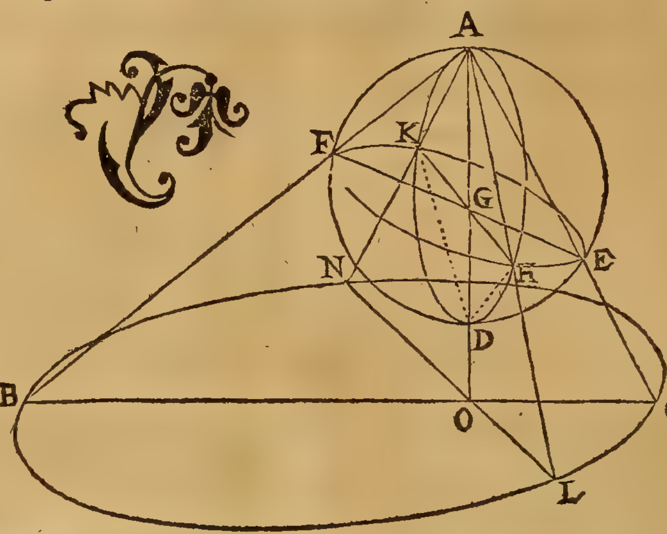
Cumque eodem modo omnes communes ſectiones plani E G F, & eorum quæ baſi æquidiſtantia ducuntur, quocumque loco acciderint, oſtendi queant in circulum cadere; palàm relinquitur ſubcontrariam coni ſcaleni ſectionem E G F circulum eſſe, cuius E F diametrus; quod erat dẽmonſtrandum. Habet hæc ſubcontrariæ ſectionis contemplatio non exiguum momentum ad explicandas ſtereographicas obliquorum circulorum proiecturas, ſiue illi maximi ſint, ſiue non maximi, de quibus infrà ſuo loco; vbi oſtendemus illos omnes circulari forma in planum tranſcribi.

Sſ LEMMA

LEMMA XXIX. A

Si conus ſcalenus, cuius baſis circulus alio ſecetur plano baſi ſubcontrario: dico omnia triangula quæ aguntur per axem ab his planis ſubcontrariè diſſecari.

RVRSVS conus ſcalenus exponatur A B C, cuius baſis B N C L circulus, axis verò A O; ſeceturque conus alio quodã plano E H F K baſi ſubcontrariè conſtituto, quod proinde per præcedens lemma circulum gignat, cuius diametrus E F à triãgulo per axem A B C, quod vtrique circulo rectum eſt, portionem auferat A F E ipſi A B C ſimilem: dico ſi per eumdem axem A O agatur aliud triangulum quodcumque A N L, quod baſin quidem ſecet in L N, ſubcontrarium autem circulum in H K, fore triangulum A H K triangulo A N L ſimile. Ducatur enim per A, H, & K circulus qui A O ſecet in D, & H D, K D iungantur: quoniam igitur A O ad baſin B N C L recta eſt, erit quoque quod per ipſam ducitur triangulum A N L ad baſin rectum per 18. vndecimi Euclidis, ac proinde per 3. definitionẽ vndecimi Euclidis recti erunt anguli A O N & A O L; ſed & recti ſunt A H D & A K D, vtpote in ſemicirculis: itaque cùm triangula A O L & A H D rectos habeant angulos A O L & A H D, alterumque O A L communẽ, erunt reliqui A L O & A D H per 32. D primi Euclid. æquales: at angulo A D H æqualis eſt angulus A K H, vtpote in eodẽ ſegmento A K D H: igitur A K H angulus angulo A L O eſt æqualis. Eodem verò modo oſtendetur A H K angulus æqualis ipſi A N L angulo: nam in rectangulis triangulis A O N & A K D, quibus communis eſt angulus qui ad verticem A, reliquus quoque A D K reliquo A N O eſt æqualis; A D K autem eſt æqualis ipſi A H K, vtpote in eodem A H D K ſegmento: igitur A H K ipſi A N L eſt æqualis. Quocircà æquiangula ſunt A H K & A N L triangula; ac proinde per 4. ſexti Euclidis proportionalia ipſorum latera, ipſaque ſimilia; quod erat demonſtrandum. Cumque in ceteris triangulis per axem ductis, eadem ſit probandi ratio, perſpicuum relinquitur id, quod vniuerſè fuit propoſitum.



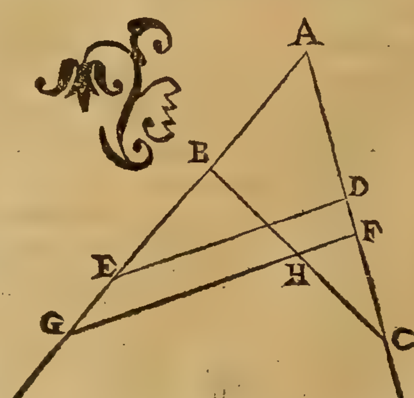
B C

LEMMA XXX. E

Si ſubcontrariarum ſectionum diametri à lateribus trianguli per axem æquales portiones abſcindant, erunt ipſæ diametri inter ſe æquales: aliàs quæ maiorem aufert portionem, ea erit maior.

IN cono ſcaleno A C G ſubcontrariarum ſectionum diametri B C & D E, à lateribus trianguli per axem æquales portiones auferant A B & A D, vel A C & A E: dico ipſas B C & D E æquales inter ſe eſſe. Nam cùm propter triangulorum A B C & A D E ſimilitudinem ſit vt A B ad B C, ita A D ad D E; erit quoque & permutando per 16. quinti Euclidis vt A B ad A D, ita B C ad D E: ſed A B & A D ex hypotheſi ſunt inter ſe æquales: igitur & B C, D E æquales inter ſe erunt. F

Si verò ſit F G ſectio ipſi B C ſubcontraria, maiorq; A F quàm A B, vel A G quàm A C maior: dico & F G ipſã B C maiorem eſſe. Eſt enim propter triangulorum ſimilitudinem A B ad B C, quemadmodum



A dum A F ad F G: ſed ex hypotheſi maior eſt A F quàm A B, hoc eſt prima maior quàm tertia: igitur & F G ſecunda quàm quarta B C maior erit per 14. quinti Euclidis; quod erat probandum.

LEMMA XXXI.

B *Fieri omnino nequit, ut in cono ſcaleno ſubcontrariarum ſectionum diametri ſe mutuò bifariàm ſecent; ſi autem vna ſecetur bifariàm, erit alterius maior portio ea, quæ minori angulo trianguli per axem adiacet.*

IN eadem enim ſchematis conſtructione ſecet F G ipſam B C bifariàm in H: dico F G à B C neutiquam ex æquo diuidi. Quoniam enim in triangulis B H G & F A C anguli ad communem verticem H per 15. primi Euclidis ſunt inter ſe æquales, itemque G & C æquales propter triangulorum A B C & A F G ſimilitudinem, erunt & reliqui B & F inter ſe æquales: quare per 4. ſexti Euclidis proportionalia erunt ipſorum latera. Si itaque quemadmodum B H ęqualis eſt H C, ita eſſet F H, H G æqualis, ſequeretur per 5. ſexti Euclidis angulum F C H angulo G B H æqualem eſſe, quòd nimirum ambo homologis lateribus obijciantur: quocircà parallelæ eſſent G B & C F per vigeſimam octauam propoſitionem libri primi Euclidis: quod abſurdum eſt, cùm in puncto A ex hypotheſi
C conueniant: nequit igitur angulus C F H angulo G B H æqualis eſſe, ac proinde nec F H ipſi H G eſſe æqualis; quod demonſtrandum erat.

Aio verò G H, quæ minori angulo A G F trianguli per axem adiacet, ipsâ H F maiorem eſſe: nam cùm rectæ lineæ G B & C F in A conueniant, neceſſe eſt angulum B G F angulo G F C minorem eſſe: ſi enim æqualis eſſet aut maior, rectæ G B & C F, quantumuis protractæ, ad partes B & F numquam concurrerent; concurrunt autem: igitur minor eſt angulus B G F angulo G F C: at angulus G F C eſt æqualis angulo G B C propter triangulorum B C H & F C H ſimilitudinem: itaq; & angulo G B H angulus B G H eſt minor: quamobrem per 19. primi Euclidis maior eſt G H quàm H B, & propter triangulorum ſimilitu-
D dinem etiam H C, id eſt B H maior quàm H F: igitur G H multò eſt quàm H F maior; quod erat probandum.

LEMMA XXXII.

In cono ſcaleno, ſubcontrariarum ſectionum quæ alteram bifariàm ſecat, illa ſemper eſt maior.

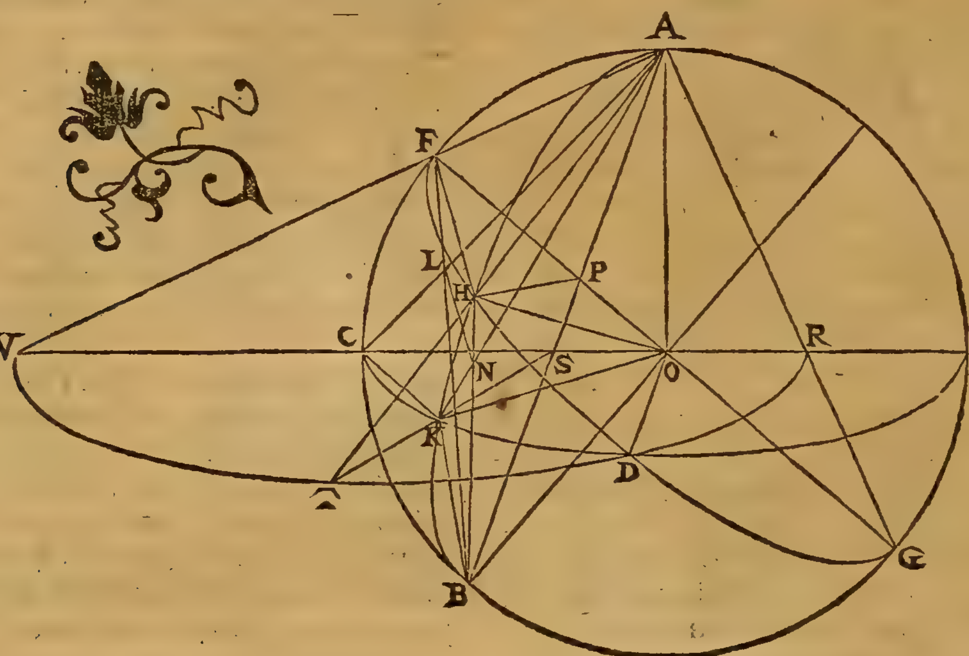
VT ſi in ſuperiore ſchemate linea B C ab F G ſecetur bifariàm: dico F G quàm B C maiorem eſſe: non enim in primis æqualis eſſe poteſt; nam ob triangulorum A B C & A F G ſimilitudinem eſſent quoque A B & A F, itemque A C & A G æquales; ab-
E latis autem æqualibus A B & A F ab æqualibus A C & A G, reliquæ etiam B G & F C æquales eſſent: ideoque & G H ipſi H C; & B H, hoc eſt H C, ipſi H F; ac tandem G H ipſi H F æquales ob triangulorum B H G & F H C ſimilitudinem: ſicque ambæ B C & F G ſectæ eſſent bifariàm, quod fieri non poſſe proximè oſtendimus; non igitur eſſe poteſt F G ipſi B C æqualis.

Deinde nec minorem eſſe poſſe F G ipsâ B C ita oſtenditur: Si minor eſſet F G quàm B C, eſſet quoque A F quàm A B, & A G quàm A C minor ob triangulorum ſimilitudinem: ſublataque A B, quæ ex abſurda hypotheſi oſtenſa eſt maior, ab A G quæ minor ex eadem hypotheſi probatur quàm A C, itemque detracta minore A F de maiore A C, relin-
F queretur B G multò quàm F C minor: ac proinde ipſa quoque G H quàm H C, id eſt quàm B H minor eſſet: quare per 18. primi Euclidis & angulus G B H angulo G minor: ſed angulus C angulo G eſt æqualis, ob triangulorum A C B & A G F ſimilitudinem; angulus autem G B H, vtpote externus trianguli A B C, maior eſt angulo C per 16. primi Euclidis: igitur & angulo G idem G B H angulus eſt maior: erit itaque angulus G B H angulo G maior & minor. quod cùm fieri nequeat, nec F G quàm B C minor erit; quod fuerat aſſumptum: ſed neque æqualem eſſe poſſe oſtenſum iam eſt: itaque conſequens eſt, vt ſit maior; quod erat probandum.

LEMMA XXXIII. A

In ſphæra ſi per aduerſos polos duorum circulorum æqualium, alius quicumque circulus ducatur, abſcindet is à primorum circulorum peripheriis portiones æquales.

AEQVALES in ſphæra circuli, vel maximi ſunt, vel non maximi: quorum omnium tametſi vna ſit demonſtratio, ne tamen impliciti caſus diſcurſum longiorem obſcurioremque efficiant, placet in circulis primùm maximis propoſitum B concludere, ac poſteà ſigillatim oſtendere eamdem demonſtrationem in circulis etiam non maximis, ſed æqualibus, locum habere.



C

D

Eſto A polus ſupernus circuli maximi CDE, B verò polus infernus maximi circuli FDG; & per hoſce aduerſos polos, hoc eſt A ſuperum, & B inferum, circulus quicumque ducatur A H K B: dico hunc æquales aſſumere circulorum portiones, C K ipſi F H, & D H ipſi D K (dico autem ſuperum polum oculo propinquiorem, inferum verò ab oculo remotiorem:) quoniam enim A circuli C D E polus eſt, erunt A C & A K arcus inter ſe æquales per poli definitionem, quæ quinta eſt libri primi Sphæricorum Theodoſij. Cùm verò A C & B F eiuſdem circuli quadrantes ſint, ac proinde inter ſe æquales, erunt & rectæ lineæ A C & B F, quæ ipſis ſubiiciuntur, inter ſe æquales: quamobrem rectæ quoque A K & B H æquales inter ſe erunt, vt & arcus quos ſuſtinent per 28. tertij Euclidis æquales. E Ab arcubus igitur A C & B F ſi communis portio detrahatur C F, relinquentur arcus A F & B C æquales; ideoque & anguli A B F, B A C æquales per 27. tertij Euclidis, & ſubtenſa latera A E & L B æqualia per 6. primi Euclidis. Eodemque modo ſi ab æqualibus peripheriis A K & B H communis portio ſubducatur H K, relinquentur A H & B K æquales: quare & anguli A B H & B A K per 27. tertij Euclidis æquales, ſubtenſaque latera A N, N B æqualia erunt. Cùm itaque in triangulis L A N & L B N æqualia ſint latera A L, A N, lateribus B L & B N, vtrumque vtrique, baſiſque L N communis, erit & angulus L A N angulo L B N æqualis per 8. primi Euclidis. Rurſus quoniam in triangulis C A K, F B H ſunt latera A C, A K, lateribus B F, B H æqualia, anguluſque C A K angulo F B H æqualis, erit & baſis C K baſi F H æqualis per 4. primi Euclidis: quamobrem & arcus C K & F H æquales F inter ſe erunt per 28. tertij Euclidis; cumque æquales ſint peripheriæ D C & D F, ſublatis æqualibus C K & F H, relinquentur D H & D K æquales; quod erat demonſtrandum.

Idem, ac fortè breuiùs, demonſtrari & in hunc modum poterit: Quoniam æquales ſunt CD E & F D G circuli, vtpote maximi, erunt & quæ ab ipſorum polis ad circumferentiam ducentur rectæ lineæ A K & B H inter ſe æquales: ablata verò ab æqualibus peripheriis A K & B H communi portione H K, relinquetur A H ipſi B K æqualis; ideoque per 27. tertij Euclidis & anguli A B H, B A K inter ſe æquales. Rurſus quoniam in triangulis A O S & B O P recti ſunt anguli A O S & B O P per 10. primi Sphæricorum Theodoſij,

A ſij, atque idcircò æquales: itemque A B O angulus angulo B A O in triangulo iſoſcele A O B æqualis, lateraque A O & O B æqualia, vtpote eiuſdem circuli A C B E ſemidiametri, erunt & reliqua latera trianguli A O S reliquis lateribus trianguli B O P æqualia per 26. primi Euclidis, hoc eſt A S æquale B P, & O S ipſi O P. Quare in triangulis A K S & B H P, cùm iam oſtenſa ſint latera A K, A S, lateribus B H, B P æqualia, angulúſque K A S angulo H B P æqualis, erit per 4. primi Euclidis & baſis K S baſi H P æqualis. At in triangulis O S K & O P H in quibus æqualia ſunt hæc ipſa iam dicta latera K S & H P, æqualia etiam ſunt & reliqua, vtrumque vtrique, O K ſcilicet ipſi O H, nempe ęqualium circulorum ſemidiametri, & O S ipſi O P per iam factam demonſtrationem. Igitur per 8. primi Euclidis æquales
B erunt & anguli ſinguli ſingulis, id eſt K O C ipſi H O F; atque ea propter arcus C K arcui F H æqualis erit per 26. tertij Euclidis; quòd demonſtraſſe oportuit.

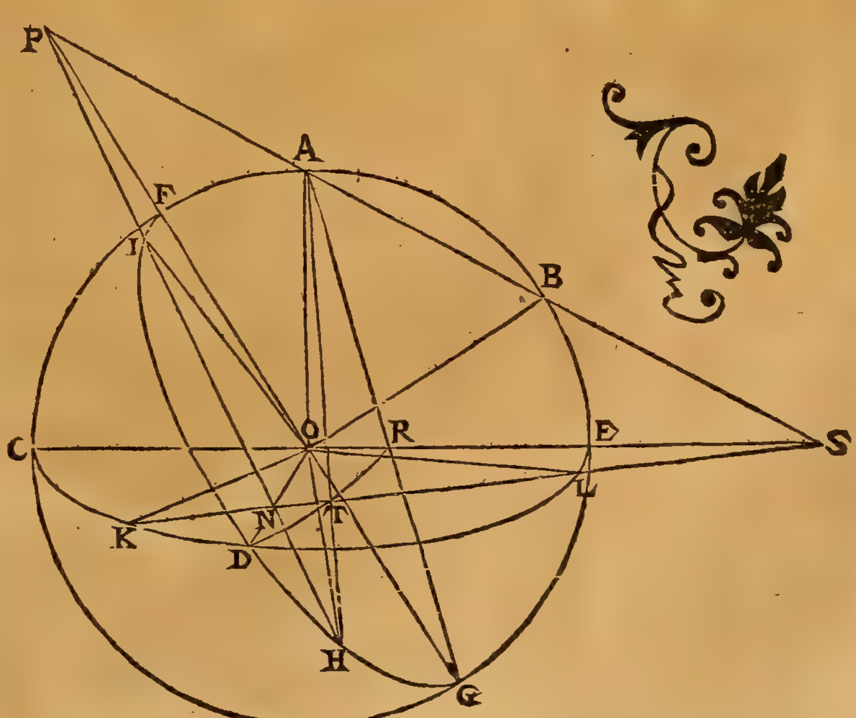
Quæ in maximis circulis oſtendimus, eadem fermè ratione oſtendi poſſunt & in non maximis, ſi modò æquales ipſi inter ſe ſint. Quoniam enim æquales circuli non maximi à ſphæræ centro æqualiter diſtant per 6. primi Sphæricorum Theodoſij, æqualiter quoque diſtent ab aduerſis polis neceſſe eſt: ſiquidem centrum circuli inter polos medium locum obtinet: quare æquales erunt omnes illæ rectæ lineæ, quæ à polis ſimiliter ſumptis ad circulorum peripherias extenduntur, vt ſuperiùs A C & A K æquales ipſis B F & B H, poſito quòd circuli C D E & F D G æquales quidem ſint, at non maximi: cùmque & angulus C A K angulo F B H in non maximis circulis iuxtà ac maximis oſtendi poſſit æqua-
C lis, erunt & baſes C K & F H inter ſe æquales per 4. primi Euclidis; ac proinde & arcus qui ipſis inſiſtunt per 28. tertij Euclidis; quod erat oſtendendum.

Ex quibus colligi poteſt, ſi A F & A H producantur, vſque dum plano, in quo circulus C D E, & circuli F D G proiectura deſcribitur, occurrant ad V & T, productam quoque S K in T incidere. Cùm enim A H & S K in vno ſint plano, nempe circuli A H K B, nec ſint inter ſe parallelæ, neceſſe eſt ipſas longiùs prouectas coire aliquando. At S K in eodem eſt plano, in quo & V, T, totaque circuli obliqui F D G proiectura; ſupponimus enim V & T in ipſius eſſe circuli C D E plano, in quo eſt S K: igitur eo loci S K cum A H producta congreditur, vbi A H protracta planum circuli C D E interſecat, hoc eſt in T; quod oſtendiſſe oportuit, vt planior ſit ad obliquarum proiecturarum partitiones acceſſus,
D quas in Stereographia exhibebimus.

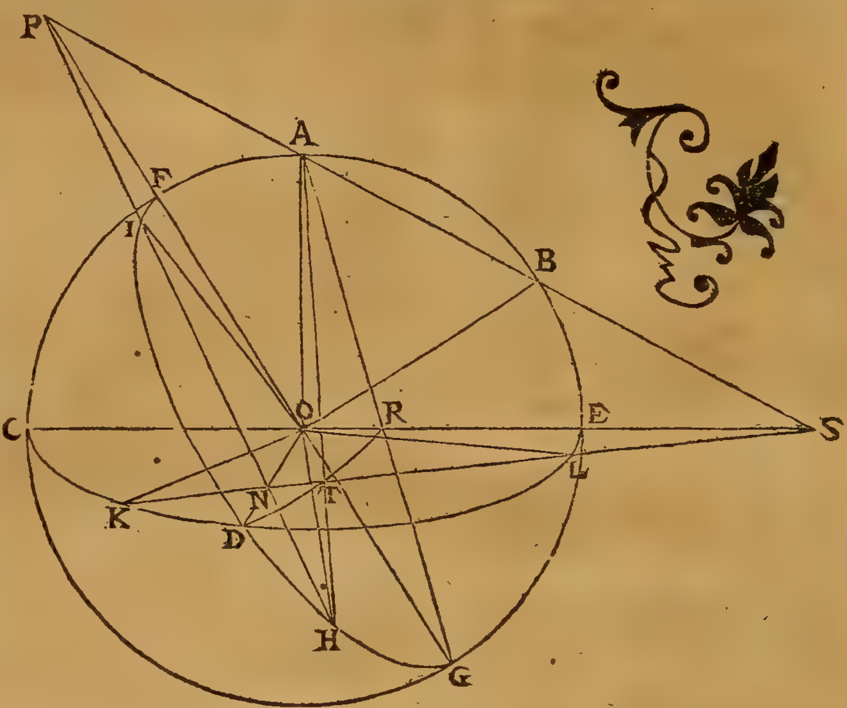
LEMMA XXXIV.

Si per æqualiũ circulorum polos, qui ad eamdem partẽ ſunt, planum agatur vtrumq. circulum ſecans, aſſumet id à circulorum peripheriis portiones æquales à communi circulorũ ſectione inchoatas.

SVNTO duo circuli maximi, C D E cuius polus A, & F D G cuius polus B, ambo ad planum A C G E recti; & A B, quæ propinquos ſibi polos iungit, ex vtraque parte producatur,
E donec cum producta C E conueniat ad ſignum S, cum G F verò item producta ad ſignũ P: ſi igitur per vtriuſq; circuli polos A & B, qui ad eamdẽ partẽ ſunt, aliud quoddam
F planum ducatur, præter P O S, puta P N S, quod circulum quidem C D E ſecet in L & K,



circulum autem F D G in I & H; dico peripherias D K & D H, quæ à communi circulo- A
rum ſectione D initium ſumunt, æquales inter ſe eſſe, itemque D L & D I æquales; vnde
conſequens eſt vt & C K ipſi G H, & E L ipſi F I ſint æquales.



Quoniam enim
A O æqualis eſt B O
per circuli defini-
tionẽ, erit & an-
gulus A B O angu-
lo B A O æqualis per
5. primi Euclidis: B
quare & duo an-
guli A P O & A O P,
qui per 32. primi
Euclidis æquales
ſunt externo B A O,
duobus B S O &
B O S æquales e-
runt, quòd hi item
per 32. primi Eu-
clidis ſint externo C
A B O ſeu B A O æ-
quales. At A O P &
B O S ſunt inter ſe
æquales per 27.
tertij Eucl. quòd ſcilicet æqualibus peripheriis A F & B E inſiſtant, quæ nimirum à quadrantibus A E & B F, detractâ communi portione A B, relinquuntur: itaque & A P O, B S O anguli æquales inter ſe erunt: ideoque & latera P O & O S per 6. primi Euclidis æqualia. Rurſus cùm vterque circulus C D E & F D G ad planum A C G E rectus ſit ex hypotheſi, erit communis vtriuſque ſectio D O ad idem planum A C G E recta per 19. vndecimi Euclidis: igitur recti ſunt anguli P O N & S O N per 3. definitionem vndecimi D
Euclidis. Cùm igitur in triangulis P O N & S O N æquales ſint ad O anguli, vtpote recti, & circum ipſos ſit latus P O æquale lateri O S, O N verò commune vtrique; erit & angulus P N O angulo S N O per 4. primi Euclidis æqualis, vterque autem recto minor, quòd P O N & S O N recti ſint: quocircà & qui deinceps O N H & O N K anguli æquales inter ſe erunt; ambo verò rectis maiores, quòd hi vnà cum P N O & S N O bini ſumpti duobus rectis ſint pares per 13. primi Euclidis: itaque in triangulis O N K & O N H anguli quidem O K N & O H N ſinguli rectis minores erunt. Eſt verò O N commune vtrique triangulo, O K autem ipſi O H æquale, nempe æqualium circulorum ſemidiametri: igitur per 7. ſexti Euclidis, & angulus K O N angulo H O N æqualis erit, & per 26. tertij Euclidis peripheriæ D K & D H inter ſe æquales: quæ ſi ab æqualibus quadrantibus D C & D G E
auferantur, reliquæ etiam C K & G H æquales inter ſe erunt; quod demonſtrandum erat.

Deinde ductis O I & O L; quoniam in triangulis O I N & O L N æqualia ſunt latera O I, & O L, vtpote æqualium circulorum ſemidiametri, ſitque latus O N vtrique commune, angulúſque O N I angulo O N L iam oſtenſus æqualis, & vterque angulorum O I N & O L N recto ſit minor per 18. primi Euclidis, quòd vterque minimo lateri O N inſiſtat; erunt & anguli N O I & N O L, per 7. ſexti Euclidis æquales; ac proinde & peripheriæ D I & D L æquales: anguli verò illi N O I & N O L, ſi ab æqualibus rectis N O E & N O F ſubducantur, relinquent E O L & F O I angulos æquales, ideoque & peripherias E L & F I per 26. tertij Euclidis æquales; quod etiam demonſtraſſe oportuit.

Ex quo id Lector colligas, ductis A G & A H, quę planum (in quo circulus C D E, & obli- F
qui circuli F D G proiectura deſcribitur) in locis R & T interſecent, ipſam S K per T ſignum ipſius H vicarium tranſire. Quoniam enim A H in ipſius eſt trianguli A H P plano per 2. vndecimi Euclidis, triangulum autem A H P in eodem eſt plano in quo & S K ex hypotheſi, neceſſe eſt A H & S K in vno plano eſſe: igitur cùm parallelæ non ſint, ſeſe interſecent oportet; non vtique alio in puncto quàm T, vbi A H planum attingit C D E, in quo etiam eſt S K: quare peripheria R T peripheriæ G H, ac proinde ipſi etiam C K aſpectu reſpondet. Quod obſeruatione dignum duxi, vtpote ad obliquarum proiecturarum ſtereographicas partitiones apprimè vtile.

LEMMA

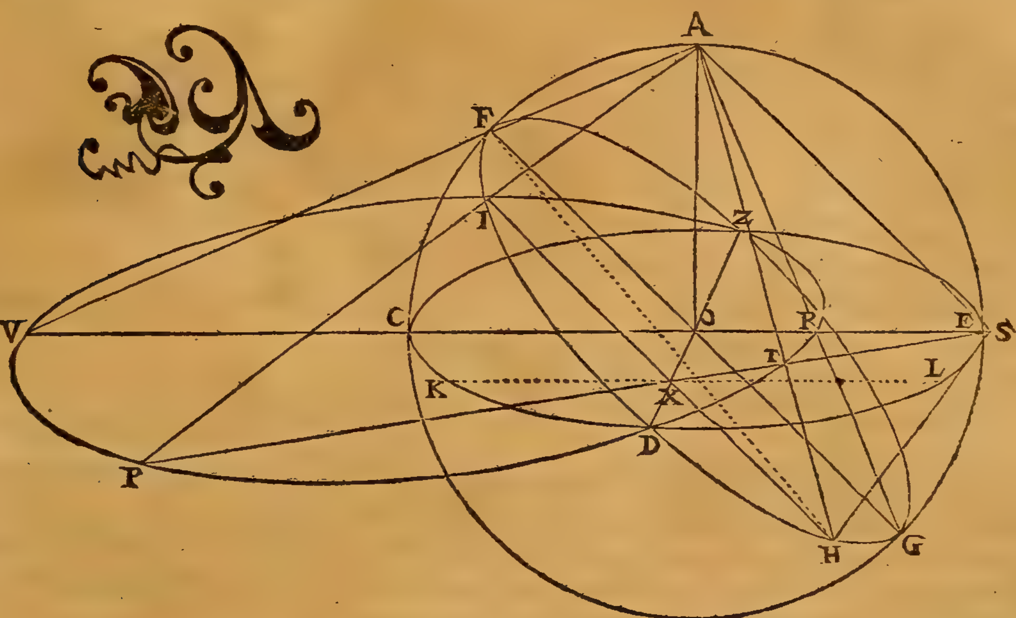
A

LEMMA XXXV.

Eſto recta A S *diametro circuli obliqui* F G *parallela: aio ductum per* A S *planum* A S H I *abſcindere de circuli* F D G *peripheria portiones* F I *&* G H *æquales.*

FINGE namque animo per A S actum eſſe aliud quodpiam planum circulo F D G parallelum: cùm ergo planum A S H I in vtrumque incidat, erunt per 16. vndecimi
B Euclidis communes illorum ſectiones A S & H I parallelæ: ſed eidem A S parallela

C



D

eſt F G ex hypotheſi: itaque H I & F G inter ſe parallelæ erunt per 9. vndecimi Euclidis: quocircà ductâ F H, erit angulus F H I angulo G F H æqualis per 29. primi Euclidis; ideoq́. & peripheriæ F I, G H, quibus illi inſiſtunt, æquales inter ſe erunt per 26. tertij Euclidis; quod probandum erat.

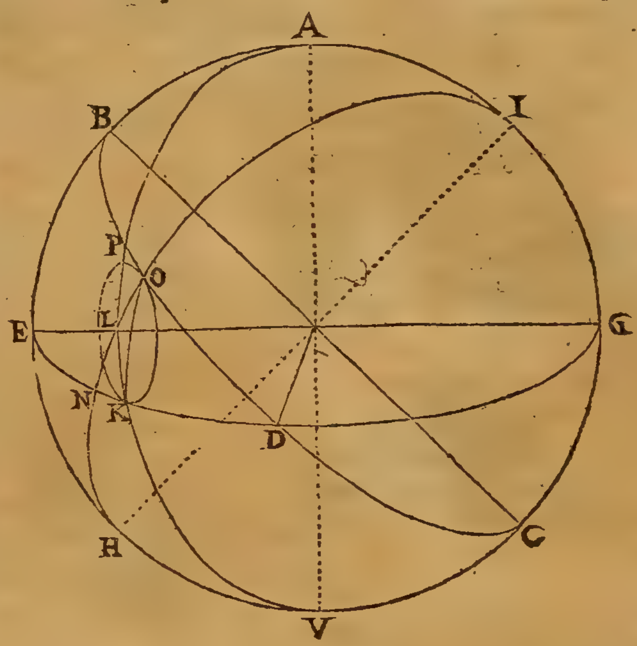
Nunc ſi A H & A I plano ſubiecto occurrant in T & P, manifeſtum eſt per commune Proiecturarum axioma P ipſius I, & T ipſius H proiecturam eſſe; itemque V P ipſam peripheriam F I, & R T ipſam G H repræſentare. Vt igitur F I & G H reipſa æquales inter ſe ſunt, ita & V P, R T æquales ſunt repræſentatione. At verò ſi per X communem interſectionem D O & H I recta ducatur K L ipſi C E parallela, erunt C K & E L æquales tum in-
E ter ſeſe per iam factam demonſtrationem, tum ipſis F I & G H per 13. lemma huius libri. Quare S T P per X communem interſectionem D O & K L ducta arcus V P & R T arcubus C K & E L apparentiâ æquales intercipit. Atque hæc quoque obſeruatio ad obliquarum proiecturarum ſtereographicas diſtributiones in poſterum vtilis erit.

LEMMA XXXVI.

Si duos ſphæræ circulos, eóſque maximos, alius quidam circulus non maximus contingat, erunt arcus à communi ipſorum ſectio-
F *ne ad contactus pertinentes inter ſe æquales.*

CIRCELLVS inquam O K, cuius polus L, duos ſphæræ circulos, eoſque maximos B D C & E D G contingat, hunc in K, illum in O: dico arcus D O & D K æquales inter ſe eſſe. Ducatur enim per L polum circelli O K, & per contactum O circulus maximus O L, qui circulum E D G ſecet in N: ſimili modo per L & contactum K, circulus ducatur maximus K L, qui circulum B D C ſecet in P: quoniam igitur circulus O L N tranſit per polum circelli O K, & contactum O, tranſibit is etiam per polos circuli B D C, nempe I & H, per 5. ſecundi Sphæricorum Theodoſij. Eademque ratione K L P per A & V polos circuli E D G incedet: quocircà per 15. primi Sphæricorum

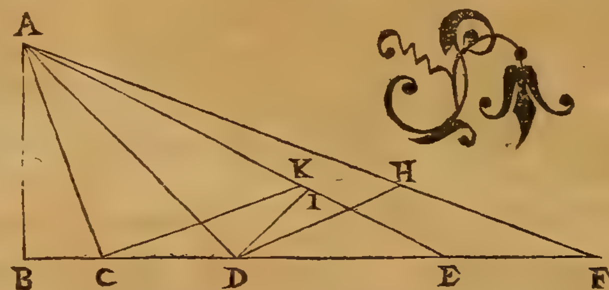
Theodoſij anguli N O D & P K D recti erunt & æquales. Rurſus cùm L ſit circuli O K po- A
lus, erunt arcus L O & L K inter ſe æquales, vt ex quinta definitione primi Sphæricorũ Theodoſij colligi poteſt. Ducto itaque per O & K circulo maximo O K, erit O L K triangulum iſoſceles, ac proinde eius, qui ad baſin ſunt anguli L O K & L K O inter ſe æquales, per octauam Triangulorum ſphæricorũ Clauij: B qui proinde ſi ab æqualibus rectis angulis N O D & P K D ſubducãtur, reliqui O K D & K O D anguli æquales inter ſe erunt: quare & quæ ipſis ſubtenduntur latera D O & D K æqualia, per 9. Triangulorum ſphæricorum Clauij. Igitur ſi duos ſphæræ circulos, eoſque maximos, alius quidam circulus, &c. C quod probandum fuit.



LEMMA XXXVII.

Earum, quæ à pũcto quodam ad rectam quamdam lineam ducuntur, breuiſſima omnium eſt perpendicularis: ceterarum autem remotiores à perpendiculari propinquioribus ſemper ſunt maiores.

EXPONATVR recta quædam linea infinita B F, ad quam à puncto quodã A extra eam dato rectæ quotcumque lineæ protendantur, D è quarum numero A B ipſi B F ſit perpendicularis; ceteræ autem ductæ vtcumque: dico primò, breuiſſimam omnium eſſe A B perpendicularem. Quoniam enim A B C rectus eſt angulus ex hypotheſi, erunt ſinguli reliquorum in triangulo A B C recto minores, quòd per 32. primi Euclidis ambo ſimul ſumpti vni recto ſint æquales. Maximus igitur eſt A B C angulus trianguli A B C, cui proinde maximum latus ſubtenditur A C per 19. primi Euclidis. Cumque eodem modo A D maximum oſtendi poſſit latus trianguli A B D, & A E trianguli E A B E maximum, ac ſic de ceteris, fit, vt A B minima ſit illarum omnium, quæ à puncto A ad lineam B F extendi poſſunt.



Deinde per 16. primi Euclidis externus angulus A C D interno & oppoſito A B C eſt maior; erit ergo is quoque maximus eorum qui in triangulo A C D ſunt angulorum. Quare per eamdem 19. primi Euclidis, quod ei ſubtenditur latus A D omnium erit maximum, ideoque ipſo A C maius; id verò cùm oſtenſum iam ſit maius ipſo A B, erit A D multò quàm A B maius. Hoc igitur pacto, quoniam remotiores lineæ maioribus ſemper angulis ſubtenduntur, conſequens eſt vt illę propinquioribus ſemper ſint maiores; quod ſecundo loco propoſitum fuit. F

CONSECTARIVM I.

E tribus quomodocumque aſſumptis, ea, quæ à perpendiculari remotiſſima eſt, ad eam quæ perpendiculari proxima, maiorem rationem habet, quàm media ad eamdem perpendiculari proximam.

PERSPICVA eſt huius proprietatis conſecutio ex 8. propoſitione libri quinti Euclidis. E tribus enim aſſumptis lineis, exempli gratia A C, A E, & A F, quoniam maior eſt A F quàm A E per huius propoſitionis demonſtrationem, habebit A F ad A C ra-

A A C rationem maiorem, quàm A E ad eamdem A C per 8. quinti Euclidis; quod probaſſe oportuit.

CONSECTARIVM II.

Si tres aſſumptæ A C, A D, *&* A F *æquales angulos contineant* C A D *&* D A F; *dico* A F *ad* A D *maiorem rationem habere, quàm* A D *ad* A C.

QVONIAM enim angulus A D F angulo A C D maior eſt per 16. primi Euclidis,
B nempe externus interno & oppoſito, reſecetur illius anguli portio H D F, ſic vt relinquatur angulus A D H angulo A C D æqualis. Quia igitur ex hypotheſi æqualis eſt C A D angulus ipſi D A H angulo, erit & reliquus A H D reliquo A D C æqualis, ac triangulum A D H triangulo A C D æquiangulum: vtriuſque proinde proportionalia erunt latera per 4. ſexti Euclidis, hoc eſt quemadmodum A H ad A D, ſic A D ad A C. Sed A F, vtpote maior quàm A H, maiorem rationem habet ad A D, quàm A H ad eamdem A D per 8. quinti Euclidis: itaque A F ad A D maiorem quoque rationem habebit, quàm eadem A D ad A C; quod demonſtraſſe oportuit.

CONSECTARIVM III.

C *E quatuor ſumptis* A B, A C, A D, A E, *ſi extremæ æquales angulos comprehendant; dico* A E *ad* A D *maiorem rationem habere, quàm* A C *ad* A B.

FIAT enim angulus A D I angulo A B C æqualis, reſecta nimirum portione I D E; quoniam & angulus B A C angulo D A E ex hypotheſi eſt æqualis, erit & reliquus A I D reliquo A C B æqualis: quare per 4. ſexti Euclidis, vt A I ad A D, ſic ſe habebit A C ad A B: at tota A E parte ſua A I eſt maior; maiorem itaque rationem habebit A E ad A D, quàm A I ad eamdem A D per 8. quinti Euclidis: igitur A E ad A D maiorem quoque
D rationem habebit quàm A C ad A B; quod erat propoſitum.

CONSECTARIVM IV.

Si ex iiſdem quatuor A B, A C, A D, *&* A E, *bina alterna angulos contineant* B A D *&* C A E *æquales; dico* A E *ad* A C *maiorem rationem habere, quàm* A D *ad* A B.

AB angulo enim A C E, qui maior eſt angulo A B D, abſcindatur angulus A C K angulo A B D æqualis: quoniam igitur æqualis ſupponitur B A D angulus angulo
E C A E, erit & reliquus A K C trianguli A C K reliquo A D B trianguli A B D æqualis; ideoq. per 4. ſexti Euclidis vt A K ad A C, ita A D ad A B: ſed A E tota maior ſua parte A K: igitur A E ad A C maiorem rationem habebit quàm A K ad A C; ac proinde etiam quàm A D ad A B; quod erat demonſtrandum.

Notandum porrò, ſi angulus C A F quàm B A D maior fuerit, habituram A F ad A C multò maiorem rationem quàm A D ad A B. Si enim ab angulo C A F abſcindatur angulus C A E angulo B A D æqualis per rectam A E, oſtenſum iam eſt maiorem rationem habere A E ad A C quàm A D ad A B, quòd nimirum A E maior ſit quàm A K: at maior eſt A F quàm A E, ergo & quàm A K multò eſt maior: quare A F ad A C multò maiorem rationem habebit, quàm A D ad A B.

F At ſi minor ſit angulus C A E quàm B A D angulus, non confeſtim ſequitur lineæ A E ad lineam A C minorem rationem eſſe, quàm A D ad A B: ſiquidem vt diuidua eſt portiuncula illa qua iam angulus C A E angulo B A D minor ſupponitur, ita quoque diſcrimen quo proportio lineæ A E ad lineam A C proportionem A D ad A B antè ſuperabat, dum æquales anguli C A E & B A D conſtituebantur, diuiduum eſt: Ergo ſi angulus C A E angulo B A D exigua portione fiat minor, non ſequitur minorem rationem A E ad A C, quàm A D ad A B eſſe debere, vt liquidò conſtat.

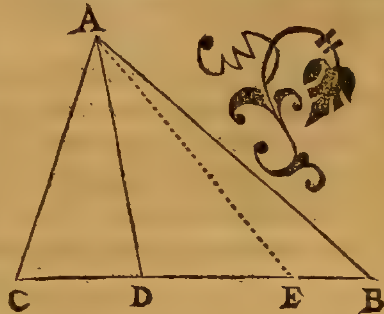
LEMMA

 A

LEMMA XXXVIII.

Si demiſſa à vertice trianguli recta quædam linea baſin ſecet, ſitq́ maior proportio ſegmenti baſis ad baſis ſegmentum, quàm lateris ad latus: dico & angulum, qui maiori baſis ſegmento inſiſtit, reliquo angulo maiorem eſſe.

A vertice A trianguli A B C recta demittatur A D, quæ baſin B C ſecet in D; ſitque B maior proportio ſegmenti B D ad D C ſegmentum, quàm lateris A B ad latus A C: dico angulum B A D angulo DAC maiorem eſſe. Quoniam enim maior proportio eſt B D ad D C, quàm AB ad AC, reſecta portione B E, fiat E D ad D C quemadmodum A E ad A C: erit igitur angulus E A D angulo D A C æqualis per 3. ſexti Euclidis: at angulus B A D maior eſt angulo E A D, vt totus ſua parte: itaque idem B A D angulus ipſo etiam D A C angulo maior erit; quod erat probandum.

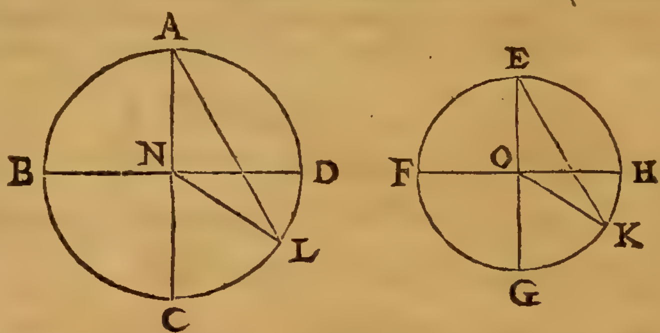


C

LEMMA XXXIX.

Inæqualium circulorum peripheriæ, quæ æqualibus angulis ſubtenduntur, ſunt inter ſe ſimiles, ſiue ad centra, ſiue ad circumferentias anguli ſint conſtituti.

IN circulis inquam inæqualibus A B C D & E F G H æquales in primis anguli ad centra conſtituantur C N L & G O K: dico arcus C L & G K, qui his ſubtenduntur, ſimiles inter ſe eſſe, hoc eſt eamdem ad totum circuli ambitum rationem habere, ita vt quemadmodum ſe habet C L ad totum ambitum A B C D, ita ſe habeat G K ad totum E F G H ambitũ. Fiant enim anguli C N D & G O H recti: cùm ergo per vltimam ſexti Euclidis in eodem quocumque circulo peripheriæ eam inter ſe rationem habeant, quam anguli quibus ſubiiciuntur, erit arcus C L ad C D arcum, vt angulus C N L ad C N D angulum: ac rurſus vt G O K angulus ad angulum G O H, ita arcus G K ad arcum G H. Sed angulus C N D angulo G O H æqualis eſt ex conſtructione, angulus verò C N L angulo G O K æqualis ex hypotheſi: itaque vt angulus C N L ad angulum C N D, ita quoq. ſe habet G O K angulus ad G O H angulum; ac proinde vt C L arcus ad arcum C D, ita & arcus G K ad arcum G H: ſunt autem arcus C D & G H ſimiles, vtpote ſuorum circulorum quadrantes: igitur & C L, G K ſimiles ſunt, hoc eſt eamdem rationem habentes, non modò ad quadrantes C D & G H, vt iam oſtenſum eſt, verùm etiam per 15. quinti Euclidis ad totos circulorum ambitus, qui quadrãtium æquè multiplices ſunt, nempe quadrupli. D E



Prætereà cùm tota cuiuſuis circuli peripheria quatuor rectos angulos ad centrum conſtitutos ambiat, erit vt angulus C N L ad quatuor rectos, ita arcus C L ad totum circuli ambitum; ac eodem modo vt G O K angulus ad quatuor rectos, ſic arcus G K ad totum ſui circuli ambitum: ſed anguli C N L & G O K, quandoquidem æquales ſint poſiti, eamdem habent ad quatuor rectos angulos rationem: igitur & arcus C L & G K eamdem rationem habent ad totas ſuorum circulorum peripherias, ac proinde ſimiles ſunt. F

Nunc ſi ad circumferentias anguli conſtituantur ad ſigna A & E, cùm hi eorum qui ad centra exiſtunt ſint partes in eadem ratione, nempe dimidij per 20. tertij Euclidis; erit quoque vt angulus A ad rectum, ita arcus C L ad C D, & vt E angulus ad rectum angulum, ita G K arcus ad arcum G H: cùm ergo A & E anguli æquales inter ſe ſint ex hypotheſi, itemq;

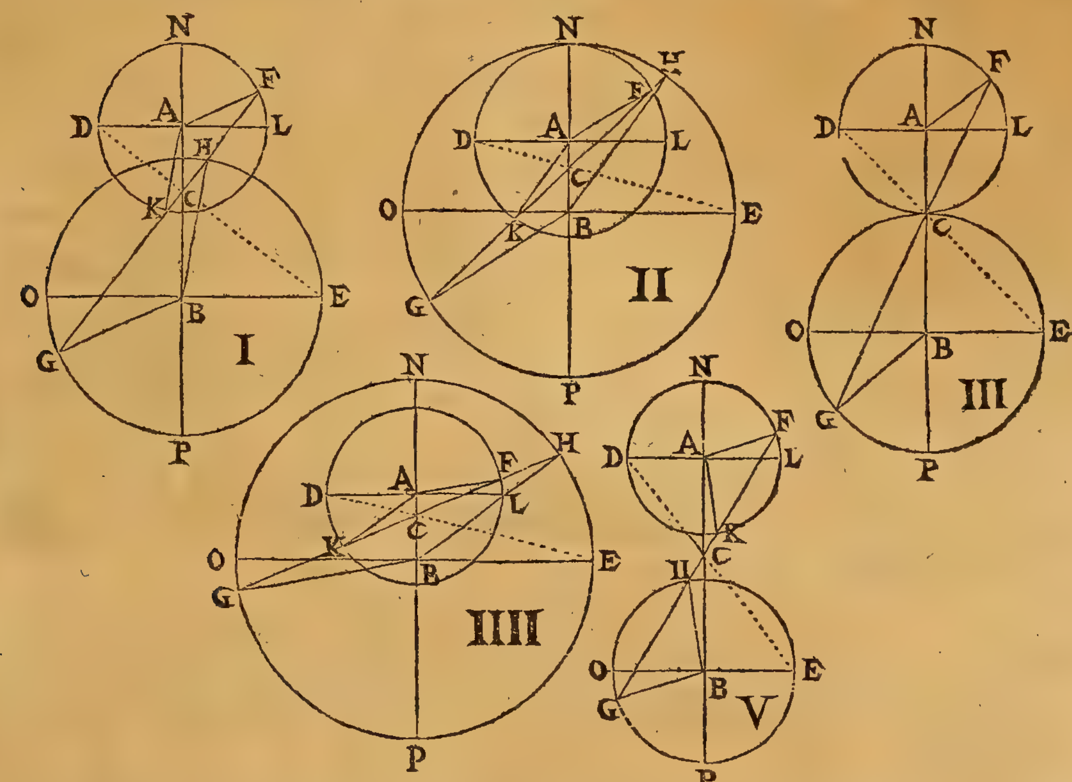
A itemque recti C N D & G O H inter ſe æquales,erunt vt prius arcus C L & G K, qui æqualibus angulis A & E ſubſternuntur, tum quadrantibus, tum totis circulis proportionales, ac proinde ſimiles;quod demonſtraſſe oportuit.

LEMMA XL.

B *Si qua duorum circulorum centra coniungit recta linea, in eam rationem ſecetur, quam inter ſe habent circulorum diametri: dico rectas omnes lineas, qua per ſectionis punctum ducuntur, ſimiles portiones de circulorum peripheriis reſecare.*

HOC theorema multos ac varios habet caſus, qui omnes ad quinarum numerum reuocari poſſunt. Aut enim propoſiti circuli ſe mutuò ſecant,vt in prima figura; aut ſeſe contingunt tantùm, vt in ſecunda ac tertia; aut ſeſe nec contingunt neque ſecant, vt in quarta & quinta: quorum omnium cùm vna eademque ſit demonſtratio,ſingulis figuris eoſdem characteres addidimus, propriis lineis reſpondentes, vt ea ratione caſus omnes vna eademque opera demonſtrati habeantur.

C



D

E

Sint inquam circulorum centra A & B,& quæ illa connectit recta linea A B,quam primò ſecare oporteat in C, ſecundùm eam rationem, quam habent inter ſe circulorum diametri: ducantur diametri D L & O E paralleli:dico lineâ D E, eam quæ circulorum centra connectit in C,ita ſecari,vt ſit quemadmodum D L ad O E,ita A C ad C B: nam per 12.lemma libri 4.cùm parallelæ ſint A D & B E ex conſtructione,erit vt A D ad B E,ita A C ad C B: ſed A D ad B E eam habet rationem quam D L ad O E,per 15.quinti Euclidis,quòd A D & B E ipſarum D L & O E ſint dimidiæ: igitur A B in C ea ratione ſecta eſt per rectam D E,quam inter ſe habent circulorum diametri.

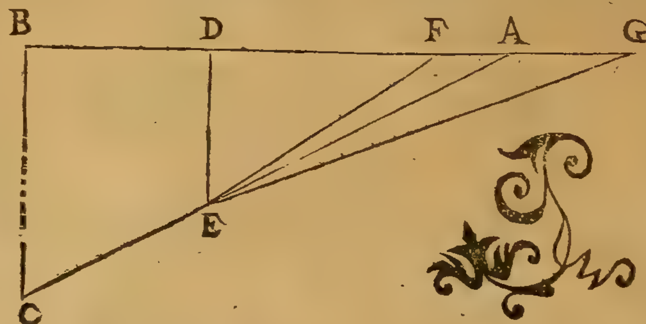
F Hoc præmonſtrato,dico quamcumque lineam per C ductam,puta F G,ſimiles portiones de circulorum peripheriis auferre,nempe F L K ipſi H O G,& F D K ipſi H E G ſimilem, ac denique duabus ductis N P & F G,eſſe arcus inter vtramque interceptos F N & G P ſimiles. Quia enim poſita eſt A C ad C B, quemadmodum A D ad B E, hoc eſt A F ad B G, erunt in triangulis A C F & B C G, duo latera A C & A F duobus lateribus B C & B G proportionalia:ſed angulus A C F angulo B C G per 15.primi Euclidis eſt ęqualis,& vterq. angulorum A F C & B G C minor eſt recto,æquiangula erunt ipſa triangula per 7. ſexti Euclidis,æqualesque habebunt eos angulos,circum quos proportionalia ſunt latera, nimirum C A F ipſi C B G.Eodem verò modo in triangulis C A K & C B H,quoniam proportionalia

nalia ſunt latera C A & A K ipſis C B & B H, eſtque angulus A C K angulo B C H æqualis A
per 15. primi Euclidis, erunt ipſa triangula æquiangula, & æquales illi anguli, quos latera proportionalia ambiunt C A K & C B H; qui proinde ſi æqualibus C A F & C B G adiungantur, erunt compoſiti F A K & G B H æquales per communem notionem, atque eapropter per præcedens lemma arcus F L K & G O H ſunt inter ſe ſimiles: quare & reliqui F D K & G E H ſimiles ſunt inter ſe. Nam cùm ſit vt arcus F D K vnà cum arcu F L K, hoc eſt totus circulus, ad arcum G E H vnà cum G O H arcu, hoc eſt ad totum circulũ; erit quoque per rationis diuiſionem vt F L K ad G O H, ita F D K ad G E H. Prætereà cùm per 32. primi Euclidis angulus F A N duobus internis & oppoſitis A F C & A C F ſit æqualis, itemque angulus G B P æqualis duobus B G C & B C G ob eamdem rationem, ſitque iam oſten- B
ſus angulus A C F angulo B C G, & A F C ipſi B G C æqualis, erit & F A N angulus angulo G B P æqualis: quamobrem per præcedens lemma erit & arcus F N arcui G P ſimilis: quæ omnia demonſtraſſe oportuit.

LEMMA XLI.

Habeat A B *ad* A D *eam rationem, quam* B C *ad* D E; *ſint verò* B C *&* D E *parallelæ: dico* C E *productam in* A *incidere.*

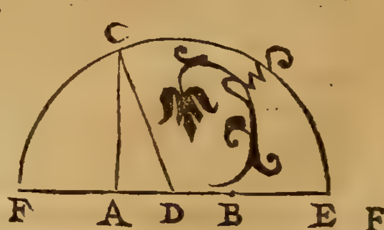
Si enim id negetur, cadet producta linea C E vel citra punctum A, vt in F; vel vltra vt in G. Si primum dicatur, erit per 4. ſexti Euclidis vt B C ad D E, ſic B F ad D F; eſt C
verò ex hypotheſi, vt B C ad D E, ita B A ad D A: igitur per 11. quinti Euclidis B F ad D F eamdem rationem habet, quam B A ad D A: & diuidendo per 17. quinti Euclidis, vt B D ad D F, ita eadem B D ad D A: quare per 9. quinti Euclidis æqualis erit D F ipſi D A, hoc eſt pars toti: quod cùm fieri nequeat, non cadet C E producta in F, aut in aliud quodcumque punctum citra A acceptum. D
Eodem verò modo oſtendemus non poſſe C E productam vltra A procurrere, vt in G: ſequeretur enim D A ipſi D G æqualem eſſe, nempe partem toti, quod fieri nequit. Itaque producta C E in A cadet; quod erat demonſtrandum.



LEMMA XLII.

Datæ rectæ lineæ portionem adiungere ea lege, vt tota ad aliam quampiam datam ita ſe habeat, quemadmodum hæc ad adiunctam. E

Sit data recta linea A B, cui adiungere oporteat portionem B E, ſic vt tota A E ad aliam quampiam, puta A C, ita ſe habeat quemadmodum hæc ad adiunctam: duæ datæ rectæ lineæ A B & A C ad normam committantur, ſectaque A B in D bifariàm, centro D, interuallo autem D C ſemicirculus deſcribatur E C F, qui productam vtrimque A B ſecet in E & F: dico B E portionem eſſe poſtulatam, quæ nimirum vnà cum B A eam habet rationem ad alteram datã A C, quam A C ad B E: nam cùm per circuli definitionem æqualis ſit D E ipſi D F, ſitq; ex conſtructione A B in D ſecta bifariàm, ſi ab æqualibus D E & D F æquales ſubducantur D B & D A, relinquentur æquales B E & A F per communem notionem. At per 2. lemma vt E A (hoc eſt E B vnà cum B A) ad A C, ita ſe habet eadem A C ad A F, ſeu ad B E: igitur factũ eſt quod erat poſtulatum.



PRÆ-

A

PRÆNOTATIONES.

I.

Quid ſit Proiectio.

PRÆMISSIS iis quæ ad Proiectionum ſcientiam firmis rationibus demonſtrandam neceſſaria eſſe viſa ſunt, tempeſtiuum iam eſt propiùs ad rem ipſam accedere. Vt verò ſuſcepti muneris negotium aliquantò feliciùs
B in gratiam ſtudioſorum cedat, opportunum fore duximus nonnulla præmittere, tum notitiæ afferendæ, tum ambiguitatis tollendæ gratia: ante omnia verò quid Proiectio ſit, quæq. ipſius eſſentia ac definitio. Quamobrem ſciendum eſt duo præcipuè in viſionis ratione notatu digna exiſtere. Vnum eſt ſimulachrorum appulſus ad organum, vnde varij aſpectus obueniunt, partim veri, partim phantaſtici, quos Apparentes Latini nominant: de vtriſque verò ſuperioribus libris, tertio præſertim & quarto, plurima ſunt demonſtrata. Alterum eſt phantaſiæ productæ concurſus cum obiecto quopiam plano. is enim locus, in quem rei phantaſia profuſa incidit, figurá quamdam exhibet, quam Proiectionem dicimus, quòd ſit veluti reſipſa vi efficaciaq; aſpectus ad planum vſque proiecta. Hanc Guidus Vbaldus, vir in Mathematicis rebus apprimè
C doctus, Sectionem appellat, eam puto ob cauſam, quòd ſit communis interſectio plani & viſuum per rem ſpectatam procidentium. Quo etiam loquendi modo eas figuras, quas fragmenta diſſecti coni aut cylindri oſtentant, Sectiones appellare Mathematici conſueuerunt. Quo item pacto intelligendus eſt Federicus Commandinus in Commentario ad Ptolemæi Analemma, vbi ait Analemma eſſe communem ſectionem Meridiani, & ceterorum qui in ſphæra ſunt circulorum. Quod quidem omnino verum non eſt; ita enim oporteret omnes ſphæræ circulos in plano Meridiani rectis lineis deſignare: nam communes ſectiones Meridiani & ceterorum circulorum, rectæ ſunt lineæ per 3. vndecimi Euclidis: nunc verò quidam in circulos, alij in rectas lineas, alij in ellipſes transformantur, vt ſuo loco oſtendemus: igitur non abſolutè intelligendum eſt Ana-
D lemma eſſe communem ſectionem Meridiani, & ceterorum, qui in ſphæra ſunt, circulorum: ſed quoad aſpectum noſtrum, quia nimirum ſinguli circuli parallelis radiis delati in planum Meridiani incurrunt: quamobrem poſſet quoque non ineptè Incidentia nuncupari: eſt enim tamquam rei ſimilitudo plano inuſta eo loci, vbi in illud radij per rem protracti incidunt. Et quamuis omnibus hiſce modis rectè exprimi poſſit id de quo in præſenti agere inſtituimus: placet tamen præ ceteris Proiectionis appellatio, non eo quidem ſenſu, quo in Menianis ædificiis Proiecturæ appellantur ſuperiores contignationes vltra columnas profuſæ; nec eo item modo, quo Vitruuius baſium crepidines, & coronarum ac cymatiorum prominentias, eaque omnia quæ velut proiecta quædam, ac parietum ſupercilia, ſubgrundulæve arcendis ſtillicidiis inuenta ſunt, Proiecturas nomi-
E nat, ſiue quòd extra perpendiculum ſtillas reiiciant, ſiue quòd extra ſolidum procurrant; ſed longe alia ſignificatione, qua res ſolida per rectam radiorum profuſionem ad obiectum quodcumque planum deportatur: vnde Proiectionem ita placet definiri: *Proiectio eſt rei ſolidæ in planum tranſcriptio.* ad cuius explicationem, quia præter dicta nihil videtur requiri poſſe amplius ad ea quæ deinceps dicturi ſumus, attentum Lectoris animum depoſcimus.

I I.

Tria ad Proiectionem neceſſaria.

F EX his patet tria in omni Proiectione neceſſariò conuenire, rem ſcilicet proijciendam, oculum ex quo radij optici ad omnes rei propoſitæ partes emicant, & planum in quod res ipſa per radiorum productionem tranſcribitur. Neque profectò, ſi quidpiam horum deſideretur, eſſe proiectio vllo modo poteſt. Hæc enim naturam quodammodò lationis æmulatur. Vti igitur motus eſſe non poteſt, ſi vel nullum corpus ſit, quod loci mutationem ſubeat, vel non ſit vnde, aut quò deferatur: ita niſi id primùm adſit, quod proijciatur; deinde etiam oculus, vnde proiectio initium ſumat; tum demum ipſum quoque planum, in quod proiectio terminetur; nulla proiectio eſſe poteſt.

 A

III.

Quid inter rei apparentiam, & proiectionem interſit.

Hinc colligi poteſt latiſſimum diſcrimen inter rei apparentiam, eiuſque proiectionem: ac longè aliam quæſtionem eſſe, qua quæritur cuius figuræ res obiecta oculis appareat, ab illa qua quis interrogat, quo ex pacto in propoſitum planum proijciatur. Nam manente oculo ac rei ſitu, quantumuis planum in omnem partem mutetur, eodem tamen ſemper modo res apparet: at ſecundùm plani ſitũ alia atque alia erit rei proiectio: apparentia ſcilicet ex duorum dumtaxat habitudine pendet, rei nempe obiectæ, atque intuentis oculi; proiectio verò inſuper planum depoſcit, in quod profuſi radij variè incidunt. Exempli cauſa, ſi circulus obliquè oculo obijciatur, neque ſit ea quæ ab oculo in centrum procidit circuli, ei quæ ex centro ad circumferentiam ducitur, æqualis, apparebit quidem ipſe circulus, vt ellipſis per *66.* libri 4. at in planum proiectus non neceſſariò in formam ellipſeos commutabitur; ſed ſi planum circulo parallelum ſit, in circulum cadet ipſius circuli proiectum ſchema: aliàs autem in ellipſin. Rurſus ſi circulus aſpectui directè obuerſetur, apparebit vt circulus per *62.* libri quarti: at ſi planum obliquum accedat, neutiquam in circulum proijcietur; ſed vel in parabolam, vel in hyperbolem, vel in ellipſin, pro varia ſectione radioſi coni, cuius vertex oculus, baſis autem res viſa, vt infrà demonſtrabimus. Quare non omnino à vero aberrarunt, qui Proiectiones inter aſpectus fallacias adnumerandas iudicarunt, eam ob cauſam, quòd res proiectæ longè diuerſam formam nanciſcantur in plano, quàm in ſe habeant. Cùm igitur res proiectæ, earumque proiecturæ, vno ſemper atque eodem modo appareant; ſint autem tranſcripta ab autographis plurimùm diſtincta, an non fallaciæ iure dicendæ erunt? imò verò: & quandoque maximæ: cùm ſcilicet in plana admodum obliqua res viſæ tranſcribuntur: vt ad finem huius libri oſtendemus, cùm de illis proiectionum ſchematibus ſermo erit, quæ directò intuita nullius rei probabilem ſpeciem exhibent, at per exile foramen obliquiſſimo aſpectu viſa perfectam rei cuiuſpiam ſimilitudinem repræſentant.

IV.

Res & planum ſubinde ordinem permutant.

E tribus illis, quæ paulò antè ad proiectionem neceſſaria eſſe docuimus, duo duntaxat, res videlicet & planum, ordinem ſubinde permutant: namque interdum res, aliàs planum medium locum obtinet; at oculus ſemper extremum. Cuius rei hæc eſſe ratio videtur, quòd oculus ſit omnium radiorum principium, vnde illi velut à communi origine quandoque per planum ad rem vſque, quandoque verò per rem ad ipſum planum protenduntur. Et verò quamuis naturalior ille ordo quibuſdam videatur, quo res inter oculum & planum media conſtituitur, nos tamen nihil penitus intereſſe arbitramur.

V.

In re & plano conſiderandus obuerſionis ſitus.

Præter ordinem, quem in his obſeruari debere proximè monuimus, eſt etiam, ac longè potiori iure notandus obuerſionis ſitus. Non enim parui refert ad proiectionum varietatem, quo modo res aſpectibus obuerſentur. Certum eſt enim oculo ac plano perſiſtentibus, ſi viſile à directo ſitu in obliquum permutetur, vel è conuerſo, non vnam fore eius in plano deſcriptionem; ita longè alia erit, ſi oculo ac re immotis ſolum planum ab vno ſitu in alium conuertatur. Quod experimento obſeruari in hunc modum poteſt: Sphæra in menſa ſtatuatur non procul à pariete incruſtato & candido; in altera autem parte accenſa candela exponatur, quæ vmbram ſphæræ in parietem profundat, ipſæque vmbratiles lineæ carbone ſignentur, vt mutatâ ſphærâ, eius proiectionis lineamenta remaneant: deinde, ſi ſphæram tantillùm conuertas, videbis iam in pariete longè aliud proiectionis ſchema. Quod idem procul dubio eueniet, ſi parietis loco candidam chartam ſphæræ ex auerſa luminis parte oppoſueris, hancque viciſſim in diuerſos ſitus commutaueris.

VI. *obſer-*

A

VI.

Obſeruanda item plani atque oculi ad rem ipſam propinquitas diſtantiáve.

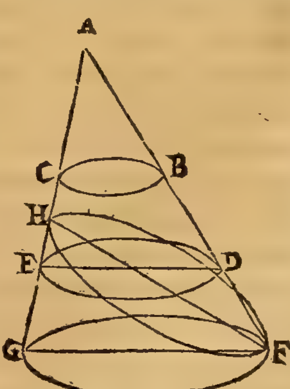
SI res, quæ proijcienda proponitur, firma conſiſtat, fit vt interdum planum, interdum oculus, interdum & planum & oculus longiùs à re ipſa dimoueantur, vel propiùs accedant. Ex horum autem tranſlatione non exigua mutatio in figuram proie-
B ctam inuehitur. Nam ſi planum inter rem oculumque ſtatuatur, perſpicuum eſt, quò illud propinquius oculo fuerit, eò arctiorem fore proiectionis figuram: ſi verò res medium locum obtineat, patet, quò planum longiùs à re fuerit, eò ampliùs ſeſe proiectionem expandere, ſiue oculus rem ipſam contingat, ſiue interuallo aliquo, quod infinitum non ſit, diſiungatur. Rurſus ſi ſphæra ita oculo obijciatur, vt primarius radius per vtrumque Æquinoctiorum punctum incedat, continget primo quidem proiectionis genere, quod ex infinita erit oculi diſtantia, tropicos & quotidianarũ circulationum parallelos omnes in rectas lineas profundi: ſecundo verò proiectionis genere, quod erit ex oculi contactu, accidet illos ipſos parallelos præter Æquatorem in circulos transformari: at tertio genere proiectionis, quod ex iuſto erit oculi interuallo, eoſdem circulos proijci in ellipſes
C contingent, ſolo excepto Æquatore, cuius planum per oculi centrum tranſit: quæ omnia ſuis locis infrà demonſtranda erunt: nunc autem oſtendiſſe ſufficiat, inter cetera, ipſam quoque propinquitatem diſtantiamque cùm oculi tum plani in Proiectionum rationibus ſpectandam eſſe.

VII.

Proiectionum genera non ex ea figurarum diuerſitate diſtinguenda ſunt, quæ ſolam magnitudinem variat, ſed ex ea quæ ſpeciem eſſentiámque mutat.

D

OMNIS illa diuerſitas, quæ ex rei ipſius conuerſione, vel ex oculi planíve tranſlatione in proiectam figuram infertur, ad duo genera reuocari poteſt. Quædam enim ſolummodò auget minuítve; alia verò ſpeciem figuræ immutat, totamque formam penitus diuerſam reddit. Prioris exemplum habetur, cùm oculo A circulus B C obijcitur, cuius forma plano excipitur, quod nunc quidem propinquius exiſtit, vt in D E; nunc verò remotius, vt in F G: at ſitum parallelum ſemper retinet; nam circulus B C in eiuſmodi planum proiectus figuram circuli perpetuò obtinet per 4. propoſitionem primi Conicorum Apollonij, quamuis ea in
E remotiori loco F G maior ſit, quàm in D E propinquiori. Quoniam enim radius opticus, circulum ſpectatum vndique ambiens, ſuperficies eſt coni, vt ex prima definitione libri primi Apollonij conſtat; eſto in eo triangulum per axem F A G, & circulorum proiectorum communes ſectiones ſint rectę lineę D E & F G: erunt igitur D E & F G parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: quòd plana, in quæ circulus proijcitur, ex hypotheſi ſint parallela: quare per 4. lemma libri quinti æquiangula erũt triangula D A E & F A G; ac proinde per 4. ſexti Euclidis vt A F ad A D, ita F G ad D E: ſed A F maior eſt quàm A D, vt totum ſua parte: igitur & F G diametrus diametro D E eſt maior; ac proinde & circulus
F F G maior eſt circulo D E per 2. duodecimi Euclidis.



Poſterioris exemplum erit, ſi planum mutet obuerſionis ſitum, & ſubinde quidem ſit ipſi circulo B C, qui ſpectatur, parallelum, vt in D E; aliàs verò obliquum, vt in F H. Quia enim, vt iam antè dictum eſt, radius opticus circulum B C ambiens eſt ſuperficies coni, erit in parallela ſectione D E proiectio circuli circulus per 4. primi Apollonij; in obliqua verò, nempe F H, nunc parabola, nunc hyperbole, nunc ellipſis, vt ex Conicis Apollonij perſpicuè patet.

Cùm igitur duplex ſit omnis proiecturæ variatio, vna quæ ſpeciem figuræ penitus immutat, altera quæ ſolùm auget minuítve: dico ex illa dumtaxat diſcriminanda eſſe

proiectionum genera, quæ eſſentiam figuræ diuerſam reddit. Nam proiectionum gene- A
ra potiſſimùm diſtingui debent demonſtrationum principiis & conſtructionum præce-
ptis: at maiores minoreſque figuræ eamdem habent demonſtrandi rationem, eum-
demque conſtructionis modum: igitur proiectionum diſcrimina ex ſolo augmento vel
decremento figuræ haberi non poſſunt; ſed ex figurarum differentia, quæ eſſentiam
mutat, peti debent.

VIII.

Inter proiectionum genera non cenſeri eam diuerſitatem, quæ ex mutato rei ſitu oboritur. B

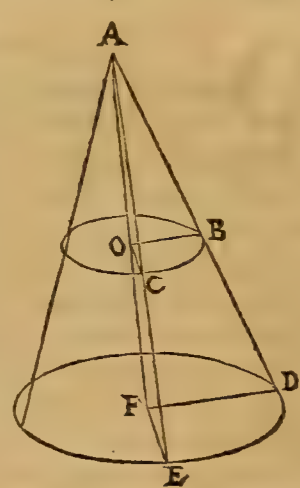
QVAMVIS mutato ſolius rei ſitu diuerſiſſimæ proiecturæ, totaque eſſentiâ diſcre-
pantes obueniant; has tamen inter proiecturarum genera nequaquam cenſendas
eſſe iudicamus, duplici de cauſa: quarum prima eſt, quòd ea ratione infinita fo-
rent genera proiecturarum; ſiquidem toties proiectura mutatur, quoties rei ſitus vel mi-
nimam mutationem ſubit: altera eſt, eaque magis ex natura deſumpta, quòd mutato
ſitu rei, iam non ſit eadem res quæ proiectioni ſubiicitur, ſed alia: quamobrem illa ſunt
diuerſa genera proiectionum, quibus eadem res immutata in varias formas proiicitur;
ſicut illud vnum eſt proiectionis genus, quo quælibet res, quouis ſitu, in idem planum,
oculo perſiſtente tranſcribitur. C

IX.

Plani acceſſus vel receſſus ſpeciem proiectionis non immutat, ſed ſolùm auget vel minuit.

MVLTI ſunt huius obſeruationis caſus. Aut enim proiecta figura circulus eſt, aut
ellipſis, aut alia e ſectionibus coni, aut certè de genere illarum quæ rectis lineis
continentur, quas & multi lateras vocant.

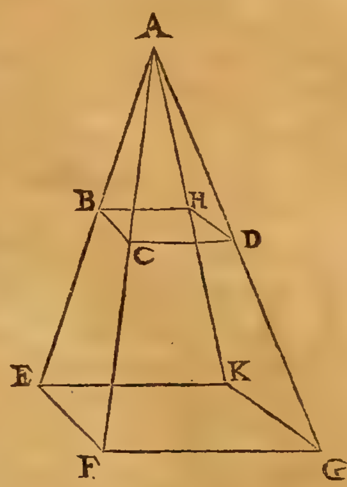
Primò igitur eſto oculus A, proiectuſque in planum circulus B C, cuius centrum O,
ſitque aliud planum huic quidem parallelum, ſed à viſu re- D
motius, quod radios per circuli B C ambitum procidentes
excipiat, ſecanſque radioſum conum figuram præbeat D E,
cuius centrum F: dico hanc quoque circulum eſſe. Nam
quoniam parallela ſunt plana B C & D E, eaq. ſecantur trian-
gulis A D F & A E F, erunt B O & D F, itemque C O & E F re-
ctæ lineæ parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: quare per 4.
lemma libri quinti ęquiangula ſunt triangula A B O & A D F,
rurſumque A C O & A E F: igitur per 4. ſexti Euclidis quem-
admodum ſe habet A O ad A F, ita B O ad D F: ſed vt A O ad
A F, ita quoque ſe habet C O ad E F: igitur per 11. quinti Eucli- E
dis vt B O ad D F, ſic C O ad E F: & viciſſim per 16. quinti Eu-
clidis vt B O ad C O, ita D F ad E F. eſt verò B O ipſi C O æqualis
ex hypotheſi, quòd ſcilicet B C poſitus ſit circulus: itaque &
D F ipſi E F æqualis erit: quare & D E circulus erit per defini-
tionem; quod erat demonſtrandum.



Sit deinde B C ellipſis, coniugatæque ſemidiametri B O & C O, reliquaque eodem mo-
do conſtructa quo ſuprà. Quoniam per definitionem 15. Sereni Antinſenſis ſimiles elli-
pſes ſunt, quarum coniugatæ diametri ſeſe ad angulos æquales ſecantes eamdem habent
proportionem; oſtendemus in primis angulum B O C, angulo D F E æqualem eſſe, adiu-
uante propoſitione 10. lib. vndecimi Euclidis: quia videlicet per proximè demonſtrata F
B O ipſi D F, & C O ipſi E F ſunt parallelæ; non verò in eodem plano: deinde cùm per 4. ſexti
Euclidis ſit B O ad D F velut A O ad A F, & C O ad E F ſicut eadem A O ad eamdem A F; con-
ſequens eſt, vt ſit B O ad D F, quemadmodum C O ad E F per 11. quinti Euclidis: igitur &
C E ellipſis eſt, ipſique B C ſimilis. Eodem verò modo in ceteris coni ſectionibus fiet de-
monſtratio.

Quare in rectilineis figuris propoſitum oſtendamus. Sit itaque oculus A, planum
verò B D, in quod forma quædam quadrilatera ſit proiecta B C D H: dico ſi planum re-
moueatur, ita vt locum tantùm, non autem ſitum mutet, velut in E G, formam in
illud

A illud transfuſam E F G K quadrilateram fore, ac ipſi B D ſimilem. Quoniam enim parallela ſunt plana B D & E G propter diſpoſitionis ſimilitudinem, vt ad propoſitionem 31. libri tertij oſtendimus, erunt in triangulo E A F latera B C & E F parallela per 16. vndecimi Euclidis, quòd ſcilicet triangulum E A F vtrumque planum parallelum ſecet: quare per 4. lemma libri quinti æquiangula erunt ipſa triangula A B C & A E F; ac proinde per 4. ſexti Euclidis vt A C ad A F, ita ſe habebit B C ad E F; & vt A C ad A F, ita quoque C D ad F G: igitur per 11. quinti Euclidis vt B C



B ad E F, ita C D ad F G; & alternatim, vt B C ad C D, ita E F ad F G. Eodem verò modo oſtendi poſſunt & reliqua latera vnius quadranguli reliquis alterius quadranguli lateribus proportionalia.

Quòd autem & anguli angulis ſint æquales, ex 10. propoſitione vndecimi Euclidis demonſtrabitur; quoniam enim B C ipſi E F, & C D ipſi F G, oſtenſæ ſunt parallelæ, nec in eodem ſunt plano, fit per iam citatam 10. vndecimi Euclidis, vt angulus B C D angulo E F G ſit æqualis: ſed & ceteri ex eodem capite æquales oſtendi poſſunt: igitur figuræ B D & E G ſunt inter ſe ſimiles per primam

C definitionem ſexti Euclidis: quocircà acceſſus vel receſſus plani, ſi idem ſitus ſeruetur, genus proiectionis diuerſitate figuræ non variat.

Quòd verò receſſu plani proiectio augeatur, ex eo patet, quòd ſingula latera figuræ E G ſingulis figuræ B C lateribus ſint maiora: ita quippe ſe habent latera proiecturæ E G ad latera proiecturæ B D, quemadmodum radij toti ad radiorum partes, hoc eſt vt A E ad A B, ſic E F ad B C per 4. ſexti Euclidis: ſed A E maior eſt ipsâ A B, tota videlicet ſua parte; quare & E F maior eſt quàm B C, atque ita de ceteris: igitur receſſu plani, proiectionis figura augetur, acceſſuque minuitur; quod erat propoſitum.

X.

D

Tria Proiectionum genera ex oculi tranſpoſitione.

Ex iis quæ modò expoſuimus perſpicuum relinquitur, omnia Proiectionum genera partim ex oculi tranſlatione, partim ex ſitu plani prouenire. Porrò in oculi tranſlatione triplex conſtitutio reperitur, quæ figuram rei in planum proiectæ penitus immutat, videlicet diſtantia oculi infinita, eiuſdem & rei contactus, ac denique iuſtum interuallum. Quocircà primum Proiectionis genus ex infinita oculi diſtantia nuncupare decreuimus, alterum ex oculi contactu, tertium ex iuſto interuallo.

Quòd autem tribus hiſce oculi poſitionibus figura proiectionis mutetur, vnico exemplo libet oſtendere. Eſto, gratia exempli, ſphæra ſoli eo pacto expoſita, vt Æquator in

E ſeipſum vmbram profundat, ſeu vt radius primarius per vtramque partem Æquatoris incedat; ſitque poſtpoſitum planum quodpiam, cui primarius ſolis radius per centrum ſphæræ actus rectis incidat angulis; videbis inquam non tantùm Æquatorem, qui perpendiculariter ſoli obijcitur, verùm etiam ipſos Tropicos ac Polares, & quotquot his paralleli ſunt, circulos, in rectas lineas procidere; quãuis obliquè omnes, Æquatore excepto, ſoli obijciantur: cuius rei non alia eſt cauſa quàm immenſa ſolis intercapedo, ob quam eæ portiones luminoſorum radiorum, quæ ſphæram pertranſeunt, à veris parallelis ſenſu diſtingui non poſſunt, vt poſteà in primo Proiectionis genere diffuſiùs explicabimus.

Si verò ſublato ſole, ſphærâ autem planoque conſiſtentibus, candela moderato interuallo obijciatur ad aliquod ſignum eius lineæ, quæ à centro ſolaris corporis per ſphæræ

F centrum acta ad propoſitum planum recta eſt, ceteri omnes paralleli circuli præter Æquatorem in ellipſes proijcientur, vt ex ſectione coni ſcaleni facilè demonſtrari poteſt. At ſi candela ſphæræ proximè admoueatur, vt eam ferè contingat in puncto aliquo Æquatoris, omnes iidem paralleli, excepto Æquatore, in circulos proijcientur, vt ſuo loco demonſtrabimus. Ex his itaque perſpicuum cuiuis eſſe poteſt, triplex eſſe Proiectionis genus ex triplici oculi ſtatione proueniens, quæ omnia planiùs fuſiusque exponentur, cùm de ſingulis Proiectionum generibus ex inſtituto ſermo inſtituetur.

 A

XI.

Triplex item Proiectionis genus ex ipſius plani conuerſione.

QVOT Proiecturarum genera ex oculi acceſſu receſſuque,totidem ex variata plani obuerſione proueniunt:nam planum quandoque directè aſpectui obuerſatur, ſic vt radius principalis in id rectis incidat angulis,ex quo primum genus procreatur;aliàs primario radio parallelum eſt, quæ diſpoſitio perpendicularem obiectionem quodam modo imitatur,& ſecundum genus proiectionis conſtituit; aliàs demum radio principali obliquum eſt,vnde tertium enaſcitur genus,idque multiplex ac varium B pro varia obliquitate: nam quæcumque præter hæc reliqua ſunt plana, quoniam vtrumque reliquorum obliquè ſecant, ad vnum Proiecturæ genus commodiſſimè referuntur.

Hæc tria Proiectionum genera,quamuis eo, vti dictum eſt,modo diſtingui poſſint; quia tamen nullum habent inſignem aut peculiarem vſum, quemadmodum illa, quæ ex oculi tranſpoſitione proxima obſeruatione recenſuimus, neutiquam ea inter Proiectionum genera, quæ abſolutè pronuntiantur,admittere decreuimus, ne multiplicatio nominum rebus vtilioribus officiat. Tria itaque eſſe dicimus Proiectionum genera abſolutè prolata. Primum,quod & Orthographice nuncupatur,ex infinita oculi diſtantia. Secundum, ex contactu,quod & Stereographice non incongruè poteſt appellari: quare C vt ea vox in vſum venire liberè poſſit, dum alia melior non occurrit, Lector, veniam dabis. Tertium, quod Scenographice vulgò nominatur, ex iuſto oculi interuallo.

XII.

Quæ in Proiecturas veniunt, ſunt vel puncta, vel lineæ, vel ſuperficies.

ENVMERATIS Proiectionum generibus, ſupereſt ea quoque recenſere, quæ in Proiectionis vſum veniunt.Sunt autem ea vel puncta,vel rectæ curuæque lineæ, vel planæ ſuperficies;eæque aut rectilineæ aut circulares: non quidem quà hæc D talia ſunt (ſic enim ad Geometriam ſpectant) nec quà ſub aſpectum cadunt, quo pacto ea conſiderat Optice:ſed quà in oppoſitum quodpiam planum velut transfuſa cernuntur. Sic quod abſolutè totius Geometriæ eſt argumentum, id propria quadam adiectione Optice & Proiecturarũ ſcientia in propriam adducunt contemplationem.Porrò irregulares lineæ,& quæ nullo certo ordine incedunt,ſed huc illucq; oberrãt, Proiectionum legibus non continentur: ſed deſignatis primùm aliquot locis per quæ tranſire debent, per horum poſteà interualla manu ducẽdæ ſunt, quoad fieri poteſt accuratiſſimè.

Sub rectis lineis comprehendi volumus omnes quoque figuras rectilineas: nam proiectis ipſarũ peripherijs per rectarũ linearum pręceptiones,iam ipſæ figuræ proiectæ erunt; cùm ipſæ nil ſint aliud,quàm ſpatia, ſeu areæ rectarum linearum ambitu comprehenſæ. E

Notandum verò hoc loco eſt, quod & non ſemel ſuperioribus libris monuimus, quamuis linea latitudinis, punctum verò partium ſit expers; aſſerimus tamen ea videri, non quidem vt puncta lineáſve Mathematicas, ſeu penitus inſectiles; ſed punctum velut exiguum quiddam inſtarque minimi, & lineam ceu quamdam tenuiſſimam longitudinem. Nam tametſi id omne quod videtur magnitudine aliqua præditum neceſſe ſit eſſe, vt libro primo, propoſitione 54. eſt demonſtratum; tamen cùm viſus noſter corporeo organo ſit inſertus, oportet in obiectis aliquem paruitatis terminum ſtatumque agnoſcere, infra quem ob nimiam attenuationem cerni nequaquam poſſit. Hoc itaque minimum, ſi ſpectabilem longitudinem latitudinémve habeat, dicimus lineam aut ſuperficiem; ſin minùs, punctum: quo ſenſu quæ deinceps de his dicentur, erunt F intelligenda.

XIII.

Linearum & circulorum triplex aſpectus.

LINEÆ & circuli trifariàm omnino conſpiciuntur, tot ſcilicet modis, quot diſpoſitionum differentijs aſpectui obuerſari poſſunt, nempe perpendiculariter, directè, & obliquè. De qua re plura vide Lector in præfinitionibus ad propoſitionem 31. libri tertij.

XIV. *Sphæ-*

A

XIIII.

Sphæra in mobilem atque immobilem diuiſio.

QVONIAM ea cœpimus recenſere, quæ in Proiectionis vſum veniunt, nempe puncta, lineas, & ſuperficies; in his verò præcipuum locum obtinent illi qui in ſphæra ſunt circuli, vtpote quorum proiecturæ maximas adferunt vtilitates: eam ob rem neceſſarium duxi illos quoque hoc loco breuiter explicare, in gratiam potiſſimùm eorum, qui viuas illorum imagines memoriæ impreſſas non habent. Cæleſtes circuli in duas primùm claſſes diſtribuendi ſunt.

B Nam ſphæra vna mobilis eſt, altera immobilis. Mobilem voco eam, quæ circulos continet lationum, ceu ab aſtrorum motu cælo impreſſa veſtigia, cuiuſmodi ſunt Æquator, Tropici, Ecliptica, Polares, &, qui hos in partes diuidunt, Coluri. Immobilem verò illam appello, in qua circuli ſunt diſtinctores, qui videlicet partes lationum momentaque diſcriminant, in quorum numero continentur Horizon, Meridianus, & his paralleli, itemque Horarij, Verticales, declinationum, latitudinum, poſitionum, ac cæleſtium domorum. Rectè verò mobilis illa dicitur, quòd propria circulatione ſecum omnia aſtra circumducat: hæc autem immobilis, quòd reuerà quieſcat, aſtriſque præterlabentibus firma conſiſtat, non ſecùs ac ſcopulo inſiſtens pharus aduentantes

C opperitur naues, & prætereuntes nequaquam inſequitur. Sic inquam Meridianus aſſurgentem ſolem immotus præſtolatur, & occumbentem abire permittit; hoc tamen diffitendum non eſt ſphæræ immobilis circulos mutato Climate pariter mutari: non enim omnibus regionibus idem Horizon, aut idem Meridianus, aut ijdem reliqui circuli, ſed cuique loco proprij, vt ex doctrina ſphæræ conſtat. Hinc tamen inferre minimè licet, ſphæram, in qua hi circuli ſunt, mobilem eſſe: mutabilis quidem eſt pro regionis ac Climatis diuerſitate; at neutiquam mobilis: non enim illa vſquam mouetur; ideoque verè ἀπλανὴς, quæ vox ſtabilitatem firmitatemque ſignificat.

X V.

D

Circuli ſphæræ primò mobilis.

PRÆCIPVVS circulus ſphæræ primò mobilis ÆQVATOR eſt, ſiue ÆQVINOCTIALIS, ita dictus, quòd dies noctéſque exæquet: cùm enim in illo eſt ſol, dies noctibus æquales eſſe neceſſe eſt: ſiquidem Æquator circulus eſt maximus, cuius proinde media pars ſupra Finitorem eminet, media verò infra procumbit per 6. propoſit. primi Sphæricorum Theodoſij. Sunt autem Æquatoris poli ijdem, qui & totius mundi.

Huic concipiendi ſunt animo circuli non maximi PARALLELI ex vtraque parte multitudine infiniti, per ſingulos gradus ac momenta incedentes, quorum proprium ſit munus aſtrorum declinationes indicare, quæ nimirum ſtella longiùs ab Æquatore diſtet,

E quæve propinquior ſit, aut æquè diſtans; quæ item magis minúſve in Boream vel Auſtrum vergat; quo demum loco Horizontis ſingulæ oriantur, & occidant. Nam quæ in eodem ſunt parallelo, eamdem habent declinationem, idemque in Horizonte ortus & occaſus ſignum: quæ verò in minore ſunt parallelo, declinationem habent maiorem, propiuſque ad Boream vel Auſtrum oriuntur & occidunt.

Inter hos circulos parallelos celebrantur DIVRNI, quorum medius Æquator, extremi Tropici, gradibus circiter viginti tribus & medio ab Æquatore diſiuncti: ceteri autem ex vtraque parte Æquatoris ordine ſequentes impari interuallo ab inuicem diſſident; nam verſus Tropicos arctiùs coarctantur, quam iuxta Æquatorem, propter Eclipticæ obliquitatem: per ſingulas enim portiones Eclipticæ incedunt, quas ſol vi-

F gintiquatuor horarum ſpatio proprio motu percurrit; quæ licet æquales inter ſe ſint, quia tamen quantò longiùs ab Æquatore, tantò obliquiùs à diurnis parallelis interſecantur, fit, vt horum intercapedines anguſtiores ſemper euadant. Sunt porrò hi paralleli circuli veſtigia illarum lationum, quas ſol quotidie circa mundi axem perſoluit. Ex quo perſpicuum eſt, quamuis circulari forma in ſphæra deſcripti cernantur, non eſſe tamen eos verè circulos, ſed vnius ſpiralis lineæ volumina; quippe ſolis motus ſiue diurnus, ſiue annuus, continuus eſt, minimeque interruptus. Qui igitur ex vtroque conflatur, per vnicam incedit lineam multis circulationum voluminibus intortam, quam Spiram vocant. Quia tamen hæc in ſphæra difficilem habet conſtructionem, & exi-

guum eſt eius & circulorum diſcrimen, ſolent pro circulis haberi. Horum munus eſt A dies cùm naturales tum artificiales repræſentare: nam illorum portiones quæ ſupra Horizontem extant, dies; quæ verò infra depreſſæ latent, noctes indicant.

Poſt diurnos parallelos etiam nominantur Polares, ARTICVS, & ANTARCTICVS, tantum à Polis diſtracti, quantum Tropici ab Æquatore, hoc eſt gradibus fermè viginti tribus & medio. Sunt enim veſtigia Polorum Eclipticę qui circa mundi polos quotidie circumferuntur: neque alium vſum habent, quàm vt Zodiaci polos deferant: quantum ergo Ecliptica declinat ab Æquatore, tantum Polares circuli diſtant à polis mundi. Nam mundani poli ab Æquatore, ſicut Poli Zodiaci ab Ecliptica quarta cæli parte abſunt: quadrantes verò qui à Polis mundi ad Æquatorem, & à Polis Zodiaci ad B Eclipticam pertinent, quoniam communem habent eam portionem, quæ inter Tropicos & Polares circulos interiacet, hac ſublata relinquuntur diſtantiæ ab Æquatore ad Eclipticam, & à Polis mundi ad Polares circulos æquales per communem notionem.

Præter hos, inſignes quoque ſunt duo illi qui Horizontem leui tantùm attactu lambunt, quorum alter qui ſupra Horizontem extat, omnium ſemper apparentium maximus eſt, alter verò qui ſubtus deliteſcit, maximus item omnium eorum qui numquam apparent.

ZODIACVS lata quædam eſt zona totam ſphæram in ambitu cingens, & omnium planetarum declinationes ſua latitudine complectens, per cuius medium ECLIPTICA decurrit, circulus inquam maximus, à proprio motu ſolaris corporis relictus, atq. obliquè Æquatorem duobus in locis interſecans, quæ Æquinoctia vocantur, quòd cùm hæc ſol attigerit, dies noctibus æquales vbique terrarum efficiat. Horum alterum vernum dicitur, à quo videlicet Eclipticæ ſemicirculus Borealis progreſſione ab occaſu in ortum facta, initium ſumit; alterum verò autumnale, à quo alter ſemicirculus Eclipticæ eodem modo inchoatur. Reliqua autem duo puncta, quæ maximè ab Æquatore diſcedunt, Solſtitia nuncupantur, quòd vbiuis locorum ſol ſtare quodammodò videatur, cùm primùm ad alterum illorum ab Æquatore diſcedens peruenerit. Et Boreale quidem ſolſtitium illud, quod in Boream vergit, idemque nobis æſtiuum; illud verò Auſtrale, quod propiùs ad Auſtrum declinat, nobis hiemale nuncupatur. Diſtribuitur Ecliptica in ſigna duodecim, quorum hæc nomina verſu comprehenſa, propriique characteriſmi.

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍
Sunt ARIES, TAVRVS, GEMINI, CANCER, LEO, VIRGO,
♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓
LIBRAque, SCORPIVS, ARCITENENS, CAPER, AMPHORA, PISCES.

Ex his ſignis ſex illa, quæ priore verſu continentur, Borealia ſunt, nobiſque æſtiua; reliqua verò Auſtralia, ac nobis hiberna. Rurſus Aries & Libra Æquinoctialia ſunt, quòd eorum initijs noctes diebus æquari contingat; Aries quidem vernum, Libra verò autumnale. Similique cauſa Cancer & Capricornus ſigna ſunt Solſtitialia; hoc brumale, E illud æſtiuum.

Eclipticæ adiungendi ſunt paralleli numero infiniti, quorum ſcilicet proprium ſit munus ſtellarum latitudines indicare, hoc eſt, quantum vnaquæque ab Ecliptica diſiungatur: nam quæ in eodem verſantur parallelo, eamdem habent latitudinem; quæ verò in propinquiori, minorem; at maiorem, quæ in remotiori ſunt parallelo.

Quos hactenus enumerauimus circulos, duo ſuſtinent Coluri, circuli in ſphæra maximi, ſeſe in vtroque mundi Cardine ad rectos ſphærales angulos interſecantes, quorum alter vtrumque Æquinoctium, alter vtrumque Solſtitium pertranſit: quocircà hic Solſtitiorum, ille Æquinoctiorum Colurus vocitatur. Præter Coluros ſunt & alij circuli, quos DECLINATIONVM vocant, ijque maximi, & per mundi polos ſingulaque F puncta Æquatoris traducti, ſic appellati, quòd ſtellarum declinationes ab Æquatore metiantur: eſt enim ſtellæ declinatio arcus circuli maximi per polos ſtellamque tranſeuntis, is inquam arcus, qui ſtellam inter & Æquatorem interiacet.

LATITVDINVM circuli ſunt & ipſi maximi, per Eclipticæ polos & ſingula eius puncta deſcripti, ita vocati, quòd ſtellarum latitudines, id eſt diſtantias ab Ecliptica contineant: nam latitudo ſtellæ eſt circuli portio, quæ inter ſtellam & Eclipticam intercipitur.

Atque hi omnes circuli mobiles ſunt, quippe indefeſſa latione ſupremi mobilis circumagun-

A cumaguntur: quos autem proximè recenſebimus, immobiles ſunt, vtpote qui in eadem mundi plaga eumdem ſemper ſitum diſpoſitionemque retinent.

XVI.

Circuli ſphæræ immobilis.

In ſphæra quieſcente primus eſt HORIZON, Latinè FINITOR, ita dictus quòd hemiſphærium ſuperum ab infero dirimat. Ab iſto ſanè longo interuallo diſtat Horizon ille, qui non abſolutè, ſed additione quadam ſpectabilis dicitur: hic namq; eam
B dumtaxat terræ portionem, quam viſu complectimur, ceu extimus terminus circumſcribit, non ampliùs duorum millium ſtadiorum dimetientem habens, vt Proclus inquit in Sphæra, vel vt Macrobius in ſomnum Scipionis libro 1. & libro 7. Saturnalium, ſtadia trecenta ſexaginta: putat enim aſpectum noſtrum per terræ planam ſuperficiem non vltra centum octoginta ſtadia protendi, cùm verò hucuſque oculorum acies attigerit, deficere, quòd terra inde manifeſtè curuetur. Hic ergo numerus ex vtraque parte geminatus viſibilis Horizontis dimetientem complet ſtadiorum 360. at is qui abſolutè Horizon dicitur, cùm ſit de numero maximorum circulorum, ſphæram vniuerſam bifariàm ex æquo partitur. Polos habet ſummum cæli faſtigium, quod Arabes Zenith, imumque Nadir: Horizon orientium occumbentiumque ſiderum eſt index, ac diem
C artificialem à nocte ſeiungit.

Ex Polis Horizontis innumeri circuli non maximi in ſphæra deſcribuntur, qui omnes Horizonti ſunt paralleli: hos Arabes ALMVCANTARATH nominant, nos ALTITVDINVM circulos, eiſque proprio ex munere incumbit ſtellarum eleuationes ſupra Horizontem indicare. Sæpè namque in rebus Aſtronomicis vſu venit ſcire quantum iter ſol aliúdve ſidus ſupra Horizontem ſcandendo confecerit; id quod hi paralleli demõſtrant: quoniam quæ in eodem ſunt parallelo, eamdem habent altitudinem, illa verò maiorem quæ in parallelo ſunt vertici propinquiore. Dubia illa lux, quæ ante ſolis exortum diem antecedit, & poſt occaſum ſubſequitur, quà diei proxima eſt, Horizonte terminatur; quà verò ad noctem accedit, CREPVSCVLARI circulo: eſtque is altitudinum circu-
D lis haud abſimilis, quippe vt illi, parallelus Horizonti, atque ex iiſdem Polis deſcriptus: at gradibus 18. aut vt Alhazeno nonnulliſque aliis placet, 19. ſubtus depreſſus.

MERIDIANVS eſt circulus maximus per vtrumque mundi cardinem ac cæli verticem incedens: is ad Horizontem rectus eſt, omneſque diurnorum parallelorum portiones, quæ vel ſupra Horizontem aſſurgunt, vel infra demerguntur, bipartitò diuidit. Quare inde acceptum videtur nominis Meridiani etymon, quòd medium diei ſignet: cùm namque ad eum quodcumque ſidus attigerit, medium curſum ab ortu ad occaſum ſuprà vel infrà ab occaſu ad ortum confecit.

VERTICALES, quos Arabes Azimuth nominant, circuli ſunt in ſphæra maximi, per Polos Horizontis acti, indeque velut à communibus congreſſionum punctis diſce-
E dentes, in ſingula puncta Horizontis rectis angulis incidunt: è quibus is, qui per communes interſectiones Æquatoris & Horizontis tranſit, propria appellatione Verticalis primarius nuncupatur. Inter hos circulos connumeratur Meridianus, cùm & ipſe per verticem incedat, & ad planum Horizontis ſit rectus. His circulis id muneris ex inſtituto iniunctum eſt, vt vnà cum parallelis Horizontis ſeu altitudinum circulis vera loca aſtrorum determinent. Si enim compertum fuerit quantum ſol ſupra Horizontem conſcenderit, quantumque à Meridiano deflectat, verus ipſius locus cognitus erit; illud verò paralleli Horizontis, hoc autem Verticales oſtendunt.

HORARII circuli pro varietate horarum variam habent in ſphæra conſtitutionem: nam qui horas Aſtronomicas ſeu à meridie vel media nocte inchoatas diſtinguũt,
F circuli ſunt maximi per vtrumque Polum mundi, & æquales portiones Æquatoris, traiecti: cumque ij ſint numero duodecim, palàm eſt illis Æquatorem, omneſque ipſius parallelos in partes 24. diſtribui: ſinguli namque Æquatorem duobus in locis interſecant: horum præcipuus eſt Meridianus, in quo hora vtrimque notatur duodecima, ex vſu noſtro, qui non ad vigintiquatuor vſque horas numeramus; ſed poſt duodecimam, iterùm primam, ac reliquas deinceps, vt priùs, repetimus: alter verò eſt circulus Hectemorius, ſeu horæ ſextæ, priorem ad rectos ſphærales angulos diuidens, eodemque ordine ceteri ab hora qua ex vtraque parte ſignantur, nomen accipiunt.

Qui horas ab ortu vel occaſu diſcriminant, ſunt ipſi quoque circuli maximi, qui tamen

men in vnum aliquod punctum neutiquam congrediuntur: ſed circulos illos Æquatori A
parallelos ſemper apparentium, ſemperque deliteſcentium maximos in iis locis contingunt, vbi ab aſtronomicis circulis horariis interſecantur. In quorum tribum præcipuè referendus eſt Horizon, à quo horarum numeri principium ducunt; qui autem deinceps ſequuntur, per æquales portiones Æquatoris omniumque parallelorum incedunt.

Ad inæquales porrò antiquorum horas quod attinet, tametſi omnes qui hactenus de Sciotericis ſcripſere, in ea fuerint ſententia, vt exiſtimarent horas illas maximis circulis internoſci, qui ſcilicet per trium circulorum, hoc eſt Æquatoris & Tropicorum, diurnas aut nocturnas partes duodecimas deſcribuntur: id tamen magnus noſter Clauius, Mathematicorum præſentis æui facilè princeps, non minùs ſolidè quàm acutè in ſuo Aſtrolabio, lemmate 39. primi libri confutauit, docuitque in ſphæra obliqua non eoſdem circulos, qui per impares horas Æquatoris & Tropicorum incedunt, etiam per inæquales horas intermediorum parallelorum tranſire. B

Qui DOMOS cæleſtes dirimunt, ſex omnino ſunt circuli maximi, qui vniuerſam cæli amplitudinem in 12. velut domicilia diſtinguunt. E communibus interſectionibus Meridiani & Horizontis principium ducunt, indeque ex ſententia quidem Ioannis Regiomontani per duodecimas partes Æquatoris, vt autem Campano placet, per duodecimas partes verticalis primarij cuiuſque loci abſcedunt.

POSITIONVM circuli ipſi quoque de numero ſunt maximorum, per communes interſectiones Meridiani & Horizontis (vt illi qui domos cæleſtes diſcriminant) ſingulaque C
cæli puncta traiecti: ita nuncupati, quòd poſitionem cuiuſuis ſtellæ, comparatione domiciliorum cæleſtium indicent, an inquam ea in prima, an in ſecunda ſit domo, & num in principio, num in medio, num in fine. Ex quibus patet ipſos quoque domorum cæleſtium circulos inter Poſitionum circulos connumerari.

Præter hos omnes vtriuſque ſphæræ circulos innumeri alij haud dubiè mente concipi poſſunt, cùm maximi, tum non maximi; quandoquidem per quælibet duo puncta maximus circulus in ſphæra deſcribi queat, vt ex Sphæricis elementis Theodoſij conſtat l. 1. prop. 20. Hi itaque omnes, non ſecùs ac illi quos proximè recenſuimus, in Proiectionum materia continentur, quos proinde iiſdem legibus ſubiectos eſſe volumus, ne quidquam, quod ad ampliſſimam huius ſcientiæ materiam ſpectet, prætermiſſum eſſe D
videatur.

AXIOMA.

Ibi eſt locus rei, vbi radius opticus per rem ductus planum attingit.

HOC pronuntiatum maioris omnino momenti eſt, quàm prima fronte nonnulli videbitur: quamobrem prætermittendum non fuit, ſed, vti par eſt, primo etiam loco reponendum, vtpote omnium Proiecturarum fundamentum. Eſt porrò de numero illorum, quæ nulla poſſunt demonſtratione fulciri, ſed velut per ſe nota ab omnibus, qui mente ac ratione pollent, liberè conceduntur. Et ſanè qui Proiectionum natu- E
ram penitiùs inſpexerit, facilè animaduertet nullo alio loco plani rem viſam excipi poſſe, quàm vbi radius opticus per rem ductus planum attingit, cùm hoc ipſum ſit Proiectio, ac rem proiici nil aliud, quàm eius ſpeciem recta profluentia ad planum vſque protendi. Quocircà videtur hoc axioma tantæ eſſe conſequentiæ, vt qui hoc ſolum diu multumque mente complexus ſit, vniuerſam Proiectionum ſcientiam propria induſtria conſequi poſſit. Perfacile namque eſt à dato oculo, per quoduis punctum rei propoſitæ, ad planum vſque rectam lineam cogitatione extendere, atque ita totius rei proiecturam in plano inuenire; quandoquidem communes horum radiorum, & plani contactus ſint loca proiectarum partium autographi, vt axioma ſignificat: quia tamen non omnis tellus ex paruo ſemine ingentem meſſem proferre eſt apta, ſiue propter cæli inclemen- F
tiam, ſiue quòd infertilior ſit gleba; ideò omnibus conſulendum fuit, & iis ſcilicet qui propter ingenij obſcuritatem vim propoſiti principij non penetrant; & iis qui propter hebetudinem ea quæ circumſtant non proſpiciunt; & iis qui propter tarditatem ea quæ inde ceu ex fonte riuuli emanant per ſe elicere non valent: igitur quæcumque in poſterum de Proiectionibus docebimus, nil erunt præter huius axiomatis explicationes, eiuſque velut exemplis enucleatus vſus.

A
DE ORTHOGRAPHICE PRIMO PROIECTIONIS GENERE, EX INFINITA OCVLI DISTANTIA.

B
PRÆFATIO.

HOC *Proiectionis genus in quo oculus à re infinitè abeſſe ſupponitur, præ ceteris ingenioſiſſimum eſt, atque ad plurimos vſus neceſſarium. Eo verò non tantùm circuli qui in cæleſti ſphæra ſunt, verùm etiam ædificia, & quæcumque libuerit deſcribenda occurrunt. Sic enim Vitruuius monet l.1.c.2. poſteaquam futuri ædificij planum, quod vocant, Geometricum ichnographicè delineatum eſt, è veſtigio cuiuſque lateris inſiſten-*
C *tis frontem directè obuerſam orthographicè deſignari oportere, vt iam totius operis fabrica, atque ornatus tum interior tum exterior apertiùs conſpiciatur. Ad hanc item normam celebre illud Ptolemæi Analemma deformatum eſt, de quo peculiarem libellum ipſe inſcripſit, & hunc poſteà Federicus Commandinus propria commentatione illuſtrauit. At quia obſcuriſſima illa Ptolemæi tractatio Commandini induſtriâ non tantum ſplendoris eſt adepta, quantum pro dignitate atque ampliſſimo vſu promerebatur, ſtatuimus noſtram quoque opellam huic negotio impendere, ac demonſtrare ea omnia, quæ ad perfectam Analemmatis Ptolemaici explanationem faciunt ex huius proiectionis arcanis*
D *manaſſe. Docebimus inquam, quo pacto hoc genere Proiectionis omnes ſphæræ circuli, quouis ſitu obiectæ, in planam formam coniici poſſint: vnde poſteà eæ vtilitates prouenient, numero ſanè infinitæ, quæ ad Gnomonices, & ad Aſtrolabij, & ad Sphæræ cæleſtis ac terreſtris vſum pertinent; quas, vti aliàs polliciti ſumus, ſparſis hinc inde conſectariis, vbi commodus locus erit, inſeremus: ſi tamen, priùs quàm ad vſum veniamus vniuersè demonſtremus, quo pacto indiuidua ſigna, & lineæ, & circuli omnifariàm ſpectati in planum tranſcribi debeant.*

E *Porrò quoniam hoc Proiectionis genus ex infinita oculi diſtantia totum pendet, quænam ea ſit, & quæ eam affectiones comitentur, ante omnia conſiderandum eſt. Itaque infinitam diſtantiam in præſenti tractatione illam eamdem appellamus, quam libro quarto definitione 2. ad diſtantiæ fallacias immoderatam eſſe diximus; hoc eſt non ſimpliciter ac verè interminatam, ſed rudiori quodam loquendi modo admodum magnam & comparatione aſpectus noſtri quodammodò infinitam, qua videlicet partes, quæ ſenſibilem habent proportionem ad totum, ſic obliteſcunt, vt exceſſus defectuſq; diſcerni nequeant, qui alioquin è viciniori loco, minoriq; interuallo facilè percipi poſſunt. Non*
F *eſt verò ea diſtantiæ infinitudo, ſeu potiùs iniuſtitia in indiuiduo cõſtituta: nam vt ibidem oſtendimus quæ magno ſpectabili mediocris eſt, ea paruo eſt immoderata, & eo, quo nunc loquimur modo, infinita: magnum ſiquidem viſile è remotiori loco cernitur, quàm paruum; ſic ea quæ terram inter lunamque diſtantia intercedit, infinita eſt, hominum quidem, at non totius terrei orbis comparatione. Ex quo fit, vt lunæ aſpectus ad ſolem nobis non ſit vbique terrarum idem, & cùm ſol nobis interpoſita luna eripitur, non eadem apparentia eodem tempore in ceteris terræ regionibus aſpectantibus exhibeatur:*

beatur: at ſolis intercapedo terræ comparatione eſt infinita: quare ſi quiſpiam è loco ſolis A
terram deſpiceret, hæc puncti inſtar videretur. Vnde qui Gnomonica tractant, æquidi-
ſtantium gnomonum vmbras pro parallelis habent, nihilque intereſſe arbitrantur, an in
centro vniuerſi, an verò in terræ ſuperficie ſolares indices conſtituantur; cùm tamen ſi
ſummo iure veritas exigatur, nec terræ ingens moles verè ſit punctum, nec parallelæ
ſint æquidiſtantium gnomonum vmbræ, nec vſpiam alibi horolabia illa valere poſſint,
præterquam in centro mundi collocata: vbi nimirum Gnomon mundano axi, & planum
in quo horizontales horæ inſcriptæ ſunt, finitori ad amuſſim reſpondeat. B

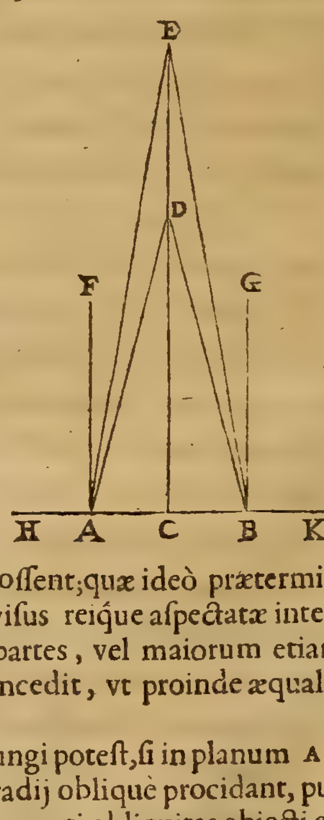
Vt verò planiùs hæc infinitudo diſtantiæ intelligatur, libet hoc exemplum, quod
ad rem propoſitam facit, attexere. Finge animo corpus ſphæroides à te eminus videri:
& quamquam fieri nequeat, vt pars eius exactè media comprehendatur per 82. libri
quarti; quò tamen oculus longiùs abfuerit, eò pars ſpectata propior hemiſphærio erit
per 83. eiuſdem libri quarti, ac tandem eò vſque abduci oculus poterit, vt partis viſæ à
non viſa diſcrimen internoſci nequeat. Quod cùm accidet, infinita erit ea diſtantia, quæ
hac velut propria nota à finita diſtinguitur, quòd viſibilium diuerſitatem, quæ ex mi- C
nori interuallo diiudicari commodè poteſt, extra conſpectum deferat. Auctâ ſiquidem
diſtantiâ, res viſiles ſenſim attenuantur, illâ autem ad infinitum tandem productâ, res
ipſæ in punctum inuiſibile, ſeu quod ſenſu percipi nequit, rediguntur.

PROPOSITIO I. THEOREMA.

In Orthographicis proiecturis radios ducere conuenit parallelos.

HÆC præcipua eſt infinitæ diſtantiæ proprietas, ac totius Orthographices
fundamentum, radios nimirum, qui ad omnes rei transſcribendæ partes D
attinent, in plano pari interuallo ducendos eſſe. Id verò ex infinita diſtan-
tia conſequens eſſe ita oſtenditur:

Exponatur recta quædam linea A B, cui A F, B G & C D ad rectos ſint
angulos, perque harum mediam C D infinitè protractam
viſus incedat, & nunc propinquior ſit, vt in D, nunc remo-
tior, vt in E: quoniam igitur per 21. primi Euclidis maior
eſt angulus A D B angulo A E B, erunt duo reliqui anguli E A B
& E B A, duobus reliquis D A B & D B A maiores: quare &
lineæ E A & E B ad perpendiculares A F & B G propiùs acce-
dunt quàm D A & D B; atque ita, quò longiùs oculus defer- E
tur, eò ſemper radiorum anguli ad baſin A B duobus rectis
propinquiores fiunt, cùm reſidui anguli E A F & E B G ſem-
per minores euadant: ſi igitur E ab A B infinitè diſtet, conſe-
quens profectò eſt, vt anguli E A F & E B G inſenſibiles ſint,
cùm hi anguli reliquos qui ad baſin ſunt, nempe E A B &
E B A, à non rectis diſcriminent: ignoratâ autem hac diffe-
rentiâ, neceſſe eſt angulos E A B & E B A, qui ad baſin ſunt,
pro rectis haberi per 28. primi Euclidis, adiuuante ſexto
axiomate libri quarti huius operis.



Eius generis exempla quàm plurima in medium adferri poſſent; quæ ideò prætermit- F
timus, quòd illorum omnium vna ſit cauſa, puta immenſa viſus reique aſpectatæ inter-
capedo, quæ ſi non rem totam, ſaltem minores aliquas eius partes, vel maiorum etiam
differentias, hoc eſt exceſſus defectuſque videri minimè concedit, vt proinde æqualia
illa videantur, quorum nullum diſcrimen percipitur.

Hoc tamen ad propoſiti confirmationem iam dictis adiungi poteſt, ſi in planum A B
ab oculo E longiſſimo interuallo disiuncto quotcumque radij obliquè procidant, pu-
ta E A & E B, ij videantur directè incidere: nam per 35 libri quarti obliquitas obiecti ex
immoderata longinquitate non dignoſcitur: igitur æquales apparebunt anguli E A H &

E A B,

A E A B, itemque E B K & E B A æquales: atque ea propter normalis aſpectui apparebit vterque radiorum E A & E B ipſi A B; quare & pro parallelis habebuntur per vigeſimam octauam propoſitionem libri primi Euclidis.

Rurſus cùm parallelæ rectæ lineæ, definitore Euclide, eæ ſint quæ quantumuis productæ, numquam concurrunt, & illæ quoad aſpectum parallelæ erunt quæ longiùs prouectæ nuſquam concurrere videntur. Igitur quarum concurſus adeò eſt longè diſſitus, vt obtutus actiuitatem excedat, eæ ita ſe habent ac ſi nuſquam conuenirent: & quemadmodum loco reipſa infinitè remoto congredi, eſt nuſquam verè congredi; ſic illæ non videntur concurrere, quarum congreſſionis terminus vltra aſpectum deportatur. Quo-
B circà quæ à communi puncto procidunt infinitè diſſito, hoc eſt extra aſpectus actiuitatem conſtituto, eæ aſpectui parallelæ apparent; ac proinde in orthographicis proiectionibus radij paralleli ducendi ſunt, nulla habita oculi ratione. Ex omnibus tamen qui ad varias partes rei obiectæ pertinent, vni principatum concedimus, ei ſcilicet qui per centrum tranſit, aut certè cui iam à principio liberè conſtituto ceteri ducuntur paralleli, quem proinde Principalem & Primarium deinceps appellabimus, vtpote cuius comparatione tota proiectionis ratio conſiſtit.

Ex his facilè apparet ratio, cur hoc proiectionis genus Orthographice ſit nũcupatum, quaſi enim dicas deſcriptionem ex radiis ad planum rectis: nam linea quæ plano ad perpendiculum inſiſtit, Græcè ὀρθὴ, aptiuſque Latinè Recta dicitur: plano autem quod di-
C rectè aſpectui obuertitur, radij omnes ad rectos angulos incidunt, vt iam oſtenſum eſt. Quamuis & aliud eſſe poſſit huius nominis etymon, quòd videlicet hæc proiectio non fiat profuſis per rem ipſam radiis; ſed re potiùs ad planum vſque recto itinere promota: ſic enim omnia rei puncta lineis parallelis incedunt, ſeruato nimirum eodem ſemper interuallo; & vbi hæ planum interſecant, illic ſingulæ rei partes ſui quodammodò imaginem imprimunt, quam primitiuæ rei dicimus proiecturam.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Punctum ſemper in vnum aliquod ſubiecti plani punctum
D ### *orthographicè profunditur.*

NAM ſi non in punctum, ſed in lineam proijceretur, conſequens foret vt radius opticus per punctum viſile extenſus, dum plano occurrit, partem eius aliqua longitudine præditam attingeret: cumque pars plani, quam radius opticus attingit, cum ipſo radio vnam eamdemque lineam efficiat, ſequeretur porrò eiuſdem rectæ lineæ partem quidem in ſubiecto eſſe plano, partem verò in ſublimi; quod primæ propoſitioni vndecimi libri Euclidis aduerſatur: fieri ergo nequit vt punctum in lineam proijciatur, multò verò minùs in ſuperficiem, ſeu plani ſubiecti portionem quæ latitudinem habeat, transferri poteſt, cùm ipſum pri-
E mitiuum punctum latitudinis ſit expers: itaque neceſſe eſt punctum in plani punctum ſemper profundi; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO III. THEOREMA.

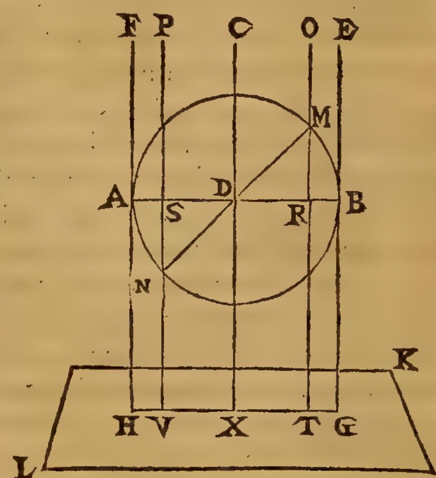
Recta linea perpendiculariter aſpectata ſemper proijcitur in punctum.

QVONIAM per definitionem perpendicularis ſitus ante propoſitionem 31. libri tertij explicatam, linea cùm perpendiculariter cernitur, ita oculo ob-
F uertitur, vt in directum producta centrum viſus attingat; hinc fit, vt obiecta perpendiculariter linea cum optico radio vnam rectam lineam efficiat: hæc autem ad planum vſque protracta illud in ſolo puncto interſecat, vt præcedente propoſitione ex eo oſtenſum eſt, quòd alioquin eiuſdem rectæ lineæ pars quidem in ſubiecto foret plano, pars verò in ſublimi, aduerſus primam propoſitionem lib. vndecimi Euclidis: igitur recta linea perpendiculariter aſpectata ſemper in punctum propoſiti plani orthographicè proiicitur, quippe illic eſt locus rei in plano, vbi illud radius opticus per rem ductus in tranſitu attingit, per commune Proiectionum axioma ſuperiùs explicatum.

PROPOSITIO IV. THEOREMA. A

Recta linea directè intuita in rectam proijcitur lineam, eamq́; maximam.

ESTO linea A B directè aſpectui obiecta, in quam proinde radius principalis C D rectis incidat angulis, per ea quę ad propoſitionem 31. libri 3. ſunt prædefinita. B Si itaq; per extremitates propoſitæ lineæ A & B radij ducantur, tum principali radio, tum inter ſe paralleli, puta F A & E B, vt prima propoſitione faciendum eſſe docuimus, erunt duo hi radij vnà cum principali C D omnes in eodem ſimul plano per 1. lemma huius libri. Hoc ergo planum ſi producatur verſus tabulam K L, donec eidem occurrat in G H, erit G H, communis ſcilicet vtriuſque ſectio, recta linea per 3. vndecimi Euclidis: quamobrem recta linea directè intuita in rectam proijcitur lineam; C quod primò demonſtraſſe oportuit.



Nunc G H maximam eſſe omnium illarum in quas recta A B proijci poteſt, ita probabitur: Finge rectam A B circum D velut centrum in orbem conuerti, ſic vt eo motu AB à directo ſitu in obliquum M N commutetur: ductis igitur per extremitates M & N radijs parallelis OM & P N; quoniam cum his ipſa MN obliquos angulos facit, ſecabunt O M & P N circulum per 16. tertij Euclidis: quare & diametrum A B ſecabunt in punctis, exempli gratia R & S; erit igitur R S minor ipſa A B, vt pars totâ: quocircà & proiectura T V ipsâ G H minor erit, vt pars totâ: itaque G H maxima eſt illarum omnium, in quas AB proiici poteſt; quod ſecundo loco fuit propoſitum.

PROPOSITIO V. THEOREMA. D

Linea recta obliquè obuerſa proijcitur in rectam lineam, ſed contractam.

HVIVS propoſitionis explicatio ex demonſtratione præcedentis perſpicuè patet. Nam linea MN obliquè obuerſa, ipſiq. AB æqualis per circuli definitionem proiicitur quidem in lineam T V, ſed minorem quàm ſit G H, proiectura lineæ A B, quæ directè obtutui opponitur: cumq; eodem modo in ceteris obliquis lineis procedat ſuperior demonſtratio, apertè con- E uincitur propoſitum, ſcilicet lineam rectam obliquè obuerſam, in rectam item lineam proijci, ſed contractam; ac tantò minorem, quãtò eius obliquior eſt ſitus. Cùm enim directè expoſita appareat maxima, perpendiculariter verò nulla, eſtque ſitus eò obliquior, quò perpendiculari vicinior, perſpicuum eſt ſitu à minùs obliquo in obliquiorem mutato, lineæ proiecturam continuò minui, quouſque tandem in punctum redigatur, quod tum accidit, cùm obliquus ſitus in perpendicularem tandem commutatur.

PROPOSITIO VI. PROBLEMA.

Exceptam plano lineam in partes repræſentando ſecare. F

SIT, vt priùs, A B propoſita linea, eius verò proiectura G H: ſitque A B ſecta vtcumq; in R & S: oporteat autem & ipſam GH in ſimiles partes orthographicè partiri, ſic vt partes lineæ G H ipſius A B partes repræſentent: agantur per R & S radij R T & S V, ipſis A H & B G paralleli, vt faciendum propoſitione prima monuimus: erunt igitur T & V loca in quibus G H orthographicè ita ſecatur, vt A B ſecta eſt in R & S. Nam cùm per commune Proiectionum axioma illic ſit locus rei, vbi radius opticus per rem ductus attingit planum; & per primam huius libri propoſitionem oporteat in hoc genere proiectionis radios ducere parallel-

A rallelos: quemadmodum H & G loca ſunt proiectorum A & B punctorum, propterea quòd A H & B G radij ducti ſint paralleli: ſic T & V erunt loca ſignorum R & S, quòd radij R T & S V cùm inter ſe, tum ipſis A H & B G ſint paralleli. Hoc igitur modo excepta plano linea ita ſecabitur, vt ſecta eſt ipſa A B archetypa, quod erat perficiendum.

Quod de linea A B diximus directè viſui obiecta, id de ceteris omnibus obliquo ſitu propoſitis eſt intelligendum: nam omnium vna eademque eſt & diſtributionis praxis, & demonſtrandi ratio; ſi nimirum à ſignis, quibus primitiuæ lineæ partes diſtinguuntur, ad planum vſque radij protendantur principali radio paralleli, factum erit propoſitum: vbi enim hi planum attingent, ibi per commune Proiecturarum axioma primitiuorum ſi-
B gnorum proiecturas exhibebunt, quæ poſtulabantur.

PROPOSITIO VII. PROBLEMA.

Sectâ vtcumque rectæ lineæ proiecturâ ſimiliter ſecare prototypam.

HVIVS problematis eadem èſt ratio quæ præcedentis. Cùm namque oculus, ac res reique figura in eodem radio optico exiſtant, ſiue ducantur lineæ à plano ad rem ipſam, ſiue contrà à re ad planum, eaſdem ſemper ſectiones produci neceſſe eſt. Eſto itaque, vt priùs, G H data proiectura lineæ A B ſeu directè ſeu obliquè aſpectui exhibitæ, ſitque G H ſecta
C vtcumque in T & V: poſtuletur verò vt ſimiliter ſecetur ipſa A B, hoc eſt in eas partes, quæ partibus lineæ G H quoad aſpectum reſpondeant: à punctis T & V rectæ ducantur T R & V S ipſis A H & B G parallelæ, factumque erit propoſitum. Nam vbi hæ lineæ ſecant lineam A B, ibi erunt ſectiones poſtulatæ partibus ipſius G H repræſentatione ſimiles: ſiquidem R autographum eſt ſigni T, & S ipſius V per commune axioma proiectionum. Quare ſolutum eſt problema.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

Plana ſuperficies perpendiculariter aſpectata proijcitur in rectam
D *lineam, cuius magnitudo tangentibus parallelis continetur.*

QVONIAM per ea quæ ad propoſitionem 31. lib. 3. prædefinita ſunt, is perpendicularis eſt ſitus, quo res ita aſpectui obuertitur, vt ad oculum protracta in eius centrum incidat, perſpicuè patet radios omnes, qui ab oculo ad ſuperficiem perpendiculariter obiectam deſtinantur, in eodem cum ipſa plano exiſtere. Hoc ergo planum ſi in aduerſam partem producatur, quoad tandem cum tabula concurrat, erit communis ipſius & plani ſectio recta linea per 3. vndecimi Euclidis: itaque ſuperficies perpendiculariter obiecta in rectam proijcitur lineam; quod primò erat demonſtrandum.

E Quòd verò eius magnitudo tangentibus radiis contineatur, ex iam ſæpiùs repetitis patet. Nam tangentes radij extremi ſunt omnium illorum qui ad rem pertinent, vt libro 4. lemmate 25. docuimus: igitur quemadmodum tangentes radij totam rem quæ viſui obijcitur, complectuntur, ſic totam definiunt rei profuſionem, quæ ad planum vſque extenſa ſectionem in eo exhibet ſecundùm aſpectum prototypo congruentem.

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Superficies plana directè aut obliquè propoſita in ſuperficiem proijcitur.

F PLANA ſuperficies directè vel obliquè propoſita, ſic ad obtutum ſe habet, vt quaquauerſus producta, numquam in cẽtrum viſus incurrat: quo fit, vt quotquot in eam incidunt radij, omnes ipſam ſecent: quare ſi per eius ambitum paralleli radij procidant, ſeu potiùs radioſa quædam ſuperficies ipſam, quæ ſpectatur, vndique cingat, illa ſolidum quoddam corpus concludet. Quod quidem priſma erit, ſi ſpectata ſuperficies figuram habeat rectilineam: ſi verò circularem, cylindrus.

Finge itaque animo radioſum hoc corpus per aſpectabilem ſuperficiem ad planum vſque protendi, an non communis interſectio plani, & radioſi illius corporis ſuperficies

 erit?

erit? Igitur ſuperficies directè vel obliquè aſpectui propoſita in ſuperficiem proijcietur; quod erat demonſtrandum. A

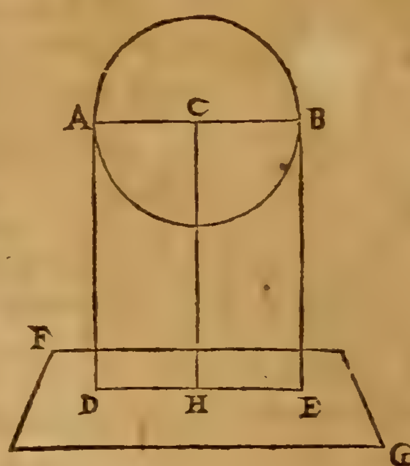
Expoſitis linearum & ſuperficierum proiectionibus, ad figuras accedimus, quæ ſunt ſpectabiles quædam ſuperficierum affectiones. In his nonnullæ ſunt rectilineæ, aliæ circulares: de illis quidem hoc loco nihil attinet dicere, cùm conſtet proiectis lateribus eo quo iam dictum eſt modo, & ipſas figuras deſcriptas eſſe: nam figuræ rectilineæ nil ſunt prorſus aliud, quàm ſpatia rectis lineis ambientibus comprehenſa. His itaque in planum conſignatis, ipſæ quoque figuræ rectilineæ quæcumque tandem propoſitæ fuerint, proiectæ habentur. Quare ad circulos progredimur, qui peculiarem habent proiecturæ modum, eumque ex diuerſitate aſpectus varium. B

PROPOSITIO X. THEOREMA.

Circulus perpendiculariter expoſitus, in rectam proijcitur lineam, circuli diametro æqualem.

PRIOR huius propoſitionis pars manifeſta eſt ex octaua propoſitione huius libri, qua vniuersè demonſtrauimus omnem ſuperficiem perpendiculariter exhibitam, in rectam lineam profundi. C

Altera verò, proiectam hanc lineam æqualem eſſe circuli diametro, ſic probabitur: Eſto circulus A B, cuius centrum C, perpendiculariter obiectus, ipſumque contingant paralleli radij A D & B E, & per loca contactuum diametrus agatur A B: dico ipſam circuli proiecturam D E, diametro A B æqualem eſſe. Quoniam enim ex hypotheſi planum F G directè aſpectui obuerſatur, neceſſe eſt angulos D & E rectos eſſe: ſed & recti ſunt A B E & B A D anguli per 18. tertij Euclidis: igitur parallelæ ſunt ipſæ A B & D E rectæ lineæ per 28. primi Euclidis: ſunt verò & A D, B E parallelæ ex conſtructione; itaque parallelogrammum eſt A B E D: quare per 34. primi Euclidis æqualia ſunt inter ſe quæ ex aduerſo conſiſtunt, latera A B & D E: quare circuli perpendiculariter ſpectati proiectura recta eſt linea primitiui circuli diametro æqualis; quod erat demonſtrandum. D



PROPOSITIO XI. PROBLEMA. E

Circulum perpendiculariter exhibitum in planum tranſcribere.

HOC problema praxin ſuperioris theorematis continet. Cùm enim ex illo conſtet circulum perpendiculariter exhibitum in rectam lineam plano exceptum commutari, nunc modus poſtulatur, quo ea linea ſeu circuli imago in plano inueniri poſſit.

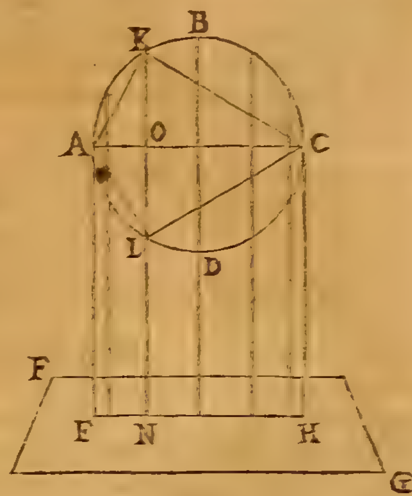
Eſto, vt priùs, circulus A B deſcriptus ex centro C, planumq; F G, primarius autem radius C H, cui ad normam ducatur A B per circuli centrum C traiecta, atque ab huius extremis A & B rectæ ducantur lineæ principali radio parallelæ A D & B E, quæ productæ ſecent planum F G in punctis D & E, hæc verò connectantur per rectam D E, quam dico eſſe propoſiti circuli proiecturam. Quoniam enim A D & B E parallelæ ſunt poſitæ ipſi C H, eſtque vterque angulorum ad C rectus, erunt & anguli C A D & C B E recti per 29. primi Euclidis: quare A D & B E circulum contingunt in A & B per 16. tertij Euclidis. Quod cùm ita ſit, quæcunque intra has primario radio parallelæ ducentur, ipſum circulum ſecabunt, productæque intra D & E cadent: quocircà per commune axioma Proiectionum omnia puncta propoſiti circuli in lineam D E transfundentur: atque ea propter D E ipſius eſt circuli imago plano F G impreſſa, quæ poſtulabatur. F

PRO-

A PROPOSITIO XII. PROBLEMA.

Lineam à circulo proiectam in partes orthographicè ſecare, quæ circuli partes repræſentent.

ESTO circulus ABCD in 12. partes æquales diſtributus, initio facto à puncto A, ſitque circuli proiectura EH in plano FG radijs contenta parallelis AE & CH: per ſingulas itaque partes
B diuiſi circuli ad lineam EH rectæ ducantur ipſis AE & CH parallelæ, factumque erit propoſitum. Nam vbi hæ in proiecturam EH incident, hic loca erunt ſectionum, quibus linearis forma circuli ABCD ita ſecatur quoad aſpectum, quemadmodum ſectus eſt ipſe datus circulus: quod ſane perſpicuum eſt per commune Proiectionum axioma ſuperius explicatum.



Porrò quoniam huius problematis praxis, cùm circulus a plano ſublimis exiſtit, vt in præſenti ſche-
C mate, minus eſt expedita, breuiori compendio eam abſoluemus, ſi in ſubiecto plano circa linearem proiecturam velut diametrum circulum deſcribamus, eumque in eas partes diuidamus, in quas ſectus eſt primitiuus circulus; a ſignis autem ſectionum ad diametrum perpendiculares applicemus; hæ enim diametrum ſecabunt in eas partes, quæ circuli partes repræſentent: nam cùm omnes illæ eidem ſint perpendiculares, erunt ipſæ inter ſe parallelæ per 28. primi Euclidis: quare radiorum inſtar ab oculo infinite diſſito protenſorum, circuli puncta in rectam illam lineam promouebunt, cui ad normam applicantur.

Sunt verò linearis proiecturæ partes quæ ab æqualibus circuli peripherijs proueniunt, minimè inter ſe æquales, ſed minores ſemper illæ quæ longius a medio abſunt: nam
D remotiores à centro radij obliquioribus angulis circuli peripheriam interſecant; quare minori interuallo ab inuicem diſtant: ſunt igitur prope extremitates minores æqualium peripheriarum proiecturæ; quod & ex lemmate 8. apertius poteſt demonſtrari.

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

Bina puncta diſſecti circuli, quæ ab altero extremorum pari interuallo diſtant, in vnum punctum linearis proiecturæ incidunt.

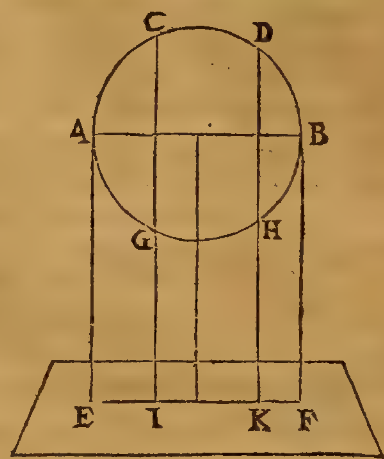
IN eodem circulo ABCD ſint, exempli gratia, puncta K & L pari interuallo
E ab altero extremorum A vel B disiuncta: dico ea in idem ſimul punctum lineæ EH, puta in N, transfundi. Quoniam enim æquales ſunt ex hypotheſi arcus AK & AL, erunt & rectæ illis ſubtenſæ æquales per 29. tertij Euclidis: at cum AC per circuli centrum incedat, erunt & ABC, ADC, vtpote ſemicirculi, æquales: ab his igitur ſi æquales auferantur ſupradictæ circulares portiones AK & AL, relinquentur arcus KC & LC æquales per communem notionem, quibus item æquales rectæ lineæ ſubtendentur per eamdem 29. tertij Euclidis. Quocirca in triangulis AKC & ALC cùm æquale ſit latus AK lateri AL, & latus AC commune vtrique, baſiſque KC baſi LC æqualis, erit & angulus KAC angulo LAC æqualis per 8. primi Euclidis. Rurſus cùm circum hos æquales angulos duo ſint latera
F AK & AO, duobus lateribus AL & AO æqualia, vtrumque vtrique, hoc eſt AK ipſi AL, AO verò vtrique commune, erit & baſis OK baſi OL æqualis per 4. primi Euclidis; atque eapropter angulus AON rectus eſt per 3. tertij Euclidis: ſed & OAE angulus eſt rectus per 18. tertij Euclidis: igitur parallelæ ſunt AE & KLN per 29. primi Euclidis: ideoque puncta K & L in vnum punctum N proijciuntur: ſiquidem per commune axioma Proiectionum ibi eſt locus vtriuſque puncti K & L, vbi radius opticus per vtrumque ductus attingit planum: at vtriuſque puncti K & L cùm vnicus ſit radius, is in vnum ſolum punctum N contingit planum: itaque N vtrumque ſimul punctum K & L repræſentat; quod erat demonſtrandum.

A

PROPOSITIO XIIII. PROBLEMA.

Rectâ lineâ ſectâ vtcumque, circulum quem illa repræſentat, in partes reciprocè diſtribuere.

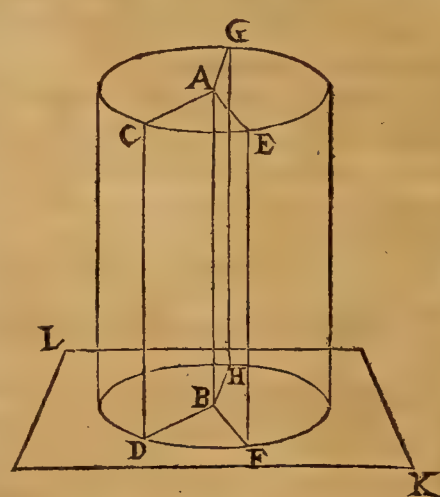
SIT circulus A C D B ex perpendiculari aſpectu proiectus in lineam E F radijs A E & B F, qui circulum in A & B contingant; ſit verò E F ſecta in I & K vtcumque: oporteat autē in circulo partes inuenire, quæ his aſpectu reſpondeant: ab I & K parallelæ ducantur ipſis A E & B F, quæ radiorum opticorum vicem ſubeāt, ac circulum ſecent, hæc quidem in H & D, illa verò in G & C: dico circulum in C & G ſimiliter ſectum eſſe quoad aſpectum, vt recta E F ſecta eſt in I: atque vt recta E F ſecta eſt in K, ita ſectum eſſe circulum in D & H; ſic vt punctum I vtrumque circuli punctum C & G, punctum verò K vtrumque D & H æquè repræſentet; quod patet ex ipſa radiorum procidentia, adiuuante communi axiomate ſuperiùs propoſito: ſiquidem cùm neceſſe ſit rem, eiuſque proiecturam, in eodem radio optico ſitam eſſe, perſpicuum eſt, ductis radijs opticis I C & K D parallelis ipſis A E & B F, vti propoſitione prima præſcribitur, proiecturæ I archetypum eſſe vtrumuis ſignorum C vel G, & proiecturæ K in circulo reſpondere vtrumuis punctorum D vel H: atque ita ſe habet praxis, & ratio eius, quod fuerat poſtulatum. B C



PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Circulus directè aſpectui obuerſus, in circulum proijcitur. D

ESTO directè propoſitus circulus C G E, cuius centrum A, planum verò L K etiam directè viſui oppoſitū, ac proinde dato circulo parallelum, per ea quæ lib. 3. ad propoſitionem 31. præfiniuimus: per centrum autem circuli A, radius primarius actus ſit A B, & huic paralleli à circuli circumferētia producti C D, E F & G H; erit igitur B proiecturæ centrum ipſius circuli centrum repræſentans per ſuperius axioma: dico verò puncta D F & H, & quotquot à circuli C E G circumferentia parallelis ipſi A B radiis in planum L K proijciuntur, omnia in circularem perimetrum, cuius centrum B, conuenire: nam ductis ex C, E & G ad centrum A rectis lineis C A, E A & G A, ſimiliter autem iunctis D B, F B & H B, cùm A C D B planum duo ſimul ſecet parallela plana, circulum nimirum propoſitum, & id quod huic parallelū ſubijcitur, fit, vt communes horum interſectiones A C & B D ſint inter ſe parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: ſunt verò & C D, A B parallelæ ex conſtructione: igitur parallelogrammum eſt A C D B, vt conſtat ex propria ipſius parallelogrammi definitione. eodem quoque modo parallelogramma ſunt A F & A H: ſed parallelogrammorum ſpatiorum æqualia ſunt inter ſe quæ ex aduerſo ſibi opponuntur latera per 34. primi Euclidis: itaque æqualia ſunt A C ipſi B D, & A E ipſi B F, & A G ipſi B H. Sunt porrò A C, A E & A G inter ſe æqualia per circuli definitionem: quare & B D, B F & B H æqualia inter ſe ſunt per communem notionem: atque idcircò proiectus in planum ambitus D F H, in quem radij optici ex peripheria obiecti circuli procidunt, circulus eſt; quod erat demonſtrandum. E F



PRO-

A

PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

Circulus ex directo aſpectu in planum orthographicè proiectus, primitiuo circulo eſt æqualis.

FACILIS eſt huius propoſitionis demonſtratio ex præcedente. Quoniam enim in parallelogrammis A D, A F & A H ſuperioris ſchematis, æqualia oſtenſa ſunt oppoſita latera per trigeſimam quartam propoſitionem libri
B primi Euclidis, hoc eſt A C, A E & A G, æqualia ipſis B D, B F & B H; patet per primam definitionem libri tertij Euclidis, & ipſos circulos C E G & D F H æquales inter ſe eſſe; quod erat probandum.

Quod de circulo hoc loco oſtendimus, id paulò infrà vſu veniet in iis proiectionibus, quas de ſingulis ſphæræ partibus inſtituemus propoſitione 33. & ſequentibus: nam ex hac tum propoſitione conſtabit non modò ſphæræ totius proiectum ſchema circulum eſſe, maximo eorum qui in ſphæra ſunt circulorum ęqualem; verùm etiam id ratum erit, omnes circulos ſiue maximi illi ſint, ſiue non maximi, in quos principalis radius rectis incidit angulis, in circulos tranſcribi orthographicè debere primitiuis æquales; quocircà ne magno Lectoris faſtidio ac nauſea eadem ſæpius repetere cogamur, huius
C theorematis memoria in eum locum eſt aſſeruanda.

PROPOSITIO XVII. PROBLEMA.

Circulum directè ſpectatum in planum tranſcribere.

HVIVS problematis executio ex dictis facilè colligi poteſt. Conſtat enim, ſi per ſingula puncta circuli propoſiti in ſubiectum planum radij optici demittantur ipſi principali radio paralleli, ex horum congreſſione cum plano ſubiecto figuram deſcribi, quæ poſtulatur: nam per primam propoſitionem parallelis radiis quidlibet in quodlibet planum orthographicè tranſ-
D fertur. Vbi ergo hi cum plano conueniunt, ibi eſt ſingulorum punctorum apparens locus per proprium huius ſcientiæ axioma: eſt porrò ea figura circulus per 15. huius, isque primitiuo circulo æqualis per propoſitionem proximè antecedentem: igitur accepto proiecturæ centro per radium principalem à centro propoſiti circuli demiſſum, interuallo autem ſemidiametro circuli primitiui deſcribatur circulus, factumque erit propoſitum; nam quæ parallelas ſemidiametros vtriuſque circuli connectent rectæ lineæ, & ipſæ principali radio parallelæ erunt per trigeſimam tertiam primi Euclidis; quare & inter ſe per 30. primi Euclidis; atque ea propter inſcriptus plano circulus, proiectura erit eius circuli qui proponebatur.

E

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

Circuli proiecti centrum idem verum eſt & apparens.

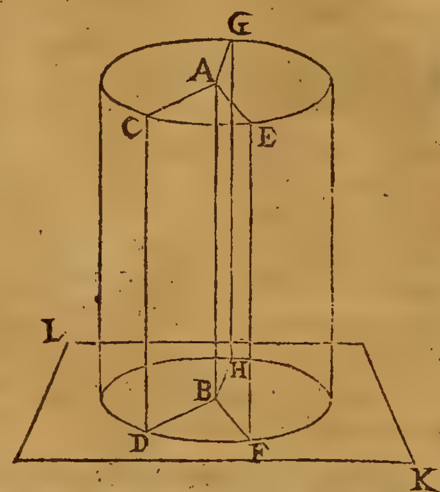
VERI atque apparentis centri diſcrimen ſatis per ſe notum eſſe arbitror, cùm nemo ignoret verum circuli centrum illud eſſe, quod totius figuræ exactum medium tenet, id verò quoniam ſubinde à medio proiectæ figuræ digreditur, nec eo ſpectatur loco vnde pari interuallo proiecturæ ambitus diſtat, fit vt apparens quidem hoc centrum vocetur, quod primitiuum centrum ſecundùm aſpectum repræſentet; at non verum, quia à proiecturæ medio verſus ambitum excurrit. Nunc ergo oſtendamus circuli à directo aſpectu proiecti
F centrum idem verum eſſe & apparens.

Radius in primis principalis per centrum circuli primitiui actus, dum plano occurrit, locum in eo ſignat centri apparentis, ſiquidem per proprium huius ſcientiæ axioma ſuperiùs explicatum, ibi eſt rei apparens locus, vbi planum radio per rem ducto attingitur. Quòd autem idem ſit & verum centrum, ex eo probatur, quia omnis circa ipſum ambitus ex circuli peripheria proiectus paribus vndique radijs attingitur, vt propoſitione 15. ſuprà oſtendimus. Igitur circuli proiecti centrum idem eſt & verum, & apparens; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XIX. THEOREMA. A

Cùm circulus ex directo aſpectu in circulum proijcitur, vtriuſque partes quæ parallelis radiis continentur, ſunt inter ſe æquales.

ESTO inquam D F H circulus ex directo aſpectu primitiui circuli C E G in planũ L K proiectus; ſintq; vtriuſque partes C E & D F, parallelis radiis C D & E F contentæ: dico has æquales inter ſe eſſe. Quoniam enim parallelæ ſunt A C & A E ipſis B D & B F per 3. vndecimi Euclidis, nec in eodem ſunt plano, erunt anguli C A E & D B F inter ſe æquales per 10. vndecimi Euclidis. Sunt verò & ipſi circuli æquales per 16. propoſitionem huius libri: quocircà & peripheriæ C E & D F æqualibus angulis ſubtenſæ æquales inter ſe erunt per 26. tertij Euclidis, quæ docet in æqualibus circulis æquales angulos æquis peripherijs inſiſtere, ſiue ad centra, ſiue ad circumferentias. Atque eodem modo ſe res habet in ceteris vtriuſque circuli partibus: igitur cùm circulus ex directo aſpectũ in circulum proijcitur, vtriuſque partes quę parallelis radiis continentur, ſunt inter ſe æquales. B C



PROPOSITIO XX. PROBLEMA.

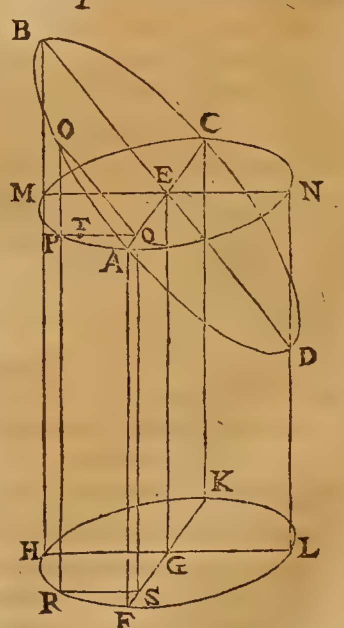
Circulum ex directo aſpectu proiectum in partes diſtribuere, quæ partes circuli primitiui repræſentent, & contrà.

PERSPECTA eſt iam huius problematis praxis ex ijs quæ proximè antè ſunt demonſtrata. Quoniam enim per 16. propoſitionem libri huius, D circuli ipſi, hoc eſt verus, & is qui in plano apparet, itemq; amborum partes radiis parallelis contentæ per 19. propoſitionem huius libri ſunt inter ſe æquales: dato ipſorum altero in partes vtcumque diuiſo, ſi & alter in æqualia ſegmenta diuidatur, factum erit propoſitum: nam huius partes partibus alterius ſecundùm aſpectum infinito interuallo diſiunctum reſpondebunt, vtpote parallelis radiis contentæ, quales ſcilicet hoc proiecturæ genus poſtulat, vt prop. 1. huius lib. docuimus.

PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

Circulus obliquatus in formam ellipſeos plano exceptus cõmutatur.

CIRCVLVS A B C D obliquè exponatur, ſic vt per eius centrum E actus principalis radius E G ad rectos quidem ſit angulos diametro A C, reliquis autem obliquus; ſecetque diametrum A C altera diametrus B D, ad rectos item angulos: ſit verò forma propoſiti crculi in ſubiectum planum transfuſa F H K L radiis à circuli peripheria vndique promiſſis A F, B H, C K & D L ac ceteris, qui quidem omnes ſint principali radio E G paralleli: dico F H K L circuli proiecti formam ellipſin eſſe, cuius extremæ iugatæque diametri, maxima quidem ſit F K, vtpote circuli diametro A C æqualis per 4. propoſitionem huius libri; H L verò minima, quippe contracta, propter obliquè ſpectatam B D. Si namque in circuli peripheria aliud quodcumque punctum aſſumatur, puta O, idq; per radium O R, qui principali radio parallelus ſit, ad planum vſque ad ſignum R producatur, propoſitum nobis ſit demonſtrare punctum R in ellipſin cadere. Agatur per circuli centrum E aliud planum ipſi F H K L parallelũ, nempe A M C N, quod à radio O R ſecetur in P; à radio E F



B H

A verò B H in M, & à radio D L producto in N, ducanturque parallelæ rectæ lineæ O Q ipſi
B E, & P Q ipſi M E, & R S ipſi H G. Quoniam itaque parallelum eſt planum A M C N ipſi
F H K L plano, erit M E ipſi H G, & P Q ipſi R S parallela per 16. vndecimi Euclidis: ſunt
verò & radij ipſi inter ſe paralleli per 30. primi Euclidis, quòd ſcilicet omnes principali
radio ſint paralleli: igitur parallelogramma ſunt M G & P S: quare æqualia ſunt oppoſita
ipſorum latera M E ipſi H G, & P Q ipſi R S per 34. primi Euclidis; ac proinde ſi oſten-
ſum fuerit punctum P in ellipſin cadere, cuius extremæ diametri ſunt A C & M N, ipſum
quoque R punctum in ellipſin incidere conuincetur, cuius extremæ diametri F K & H L.
Illud autem ſic demonſtrabitur: Quoniam A B C ſemicirculus eſt, & in eo B E ipſi A C
B ad rectos poſita eſt angulos, erit per 2. lemma huius libri B E media proportionalis inter
A E & E C: quare per 17. ſexti Euclidis, quod ex B E fit quadratum, æquale eſt ei quod
ex A E C fit rectangulo. Rurſus quoniam O Q oſtenſa eſt ipſi B E parallela, & A E B angu-
lus rectus eſt, erit & O Q E angulus rectus per 29. primi Euclidis; ideoque O Q eidem A C
diametro perpendicularis erit, & per idem lemma 2. huius libri media proportionalis
inter A Q & Q C: quocircà quadratum O Q rectangulo A Q C eſt æquale. Vt igitur quadra-
tum B E ad rectangulum A E C, ita O Q quadratum ad A Q C rectangulum per 7. quinti
Euclidis, nempe æqualia ad æqualia: quare per 16. quinti Euclidis viciſſim quoque erit vt
quadratum B E ad quadratum O Q, ita rectangulum A E C ad A Q C rectangulum: ſed vt
recta B E ad rectam O Q, ita eſt M E ad P Q: nam quoniam B E ipſi O Q ex conſtructione,
C & B M ipſi O P ex radiorum natura eſt parallela, nec ſunt B E & B M in eodem cum O Q &
O P plano, erit angulus E B M angulo Q O P æqualis per 10. vndecimi Euclidis. Eodem ve-
rò modo & reliqui anguli trianguli P O Q reliquis trianguli M B E angulis oſtendentur
æquales; ſiquidem M E & P Q parallelæ ſunt ex conſtructione: æquiangula ſunt igitur
ipſa triangula P O Q & M B E: ac propterea per 4. ſexti Euclidis vt B E ad O Q, ita M E ad
P Q: quare vt quadratum B E ad quadratum O Q, ita M E quadratum ad quadratum P Q:
ſed quadratum B E ad quadratum O Q eſt, vt rectangulum A E C ad A Q C rectangulum:
igitur & M E quadratum ad quadratum P Q eſt, vt rectangulum A E C ad A Q C rectangu-
lum, non quidem vt æquale ad æquale, quemadmodum quadrata B E & O Q; ſed vt mi-
nus ad maius. Id verò cùm ellipſi proprium ſit, per ea quæ à Sereno Antinſeni demon-
D ſtrantur libro primo de ſectione Cylindri propoſitione 18. & nos quoque lemmate 17.
ſuprà expoſuimus, conſequens eſt, vt punctum P in ellipſin cadat.
Si enim id negetur, concedere oportebit illud vel extra ellipſin cadere, vel intra: ſi
extra, igitur ellipſis inter P & Q viam carpit; ſit autem T locus vbi ipſam P Q ellipſis inter-
ſecat: itaque per 17. lemma huius libri vt quadratum M E ad rectangulum A E C, ita erit
T Q quadratum ad A Q C rectangulum: ſed iam oſtenſum eſt eſſe quadratum P Q ad re-
ctangulum A Q C, ſicuti quadratum M E ad A E C rectangulum: quocircà æqualia inter
ſe eſſe oportet ipſarum T Q & P Q quadrata per 9. quinti Euclidis. Cùm enim quadrata
ex T Q & P Q, ad rectangulum A Q C eamdem rationem habeant, eam videlicet, quam
quadratum M E habet ad rectangulum A E C, erunt per iam citatam 9. quinti Euclidis
E quadrata ex T Q & P Q, inter ſe æqualia; ac proinde & horum latera T Q & P Q æqualia
erunt, nempe pars toti, quod fieri nequit; non igitur cadet punctum P extra ellipſin.
Si autem intra ellipſin cadere dicatur, tranſibit ellipſis per ſignum aliquod lineæ P Q
longiùs à puncto Q diſſito quàm punctum P: quare eodem modo oſtendi poterit totum
parti æquale eſſe: itaque punctum P, & quoduis ceterorum, quæ à circuli peripheria in
planum A M C N demittuntur, in ellipſeos ambitum procidant neceſſe eſt. Atque eadem
ratione punctum R ellipſin continget, cùm R S & H G ipſis P Q & M E, itemque F K in S
& G ſecta ſit in partes ipſius A C partibus æquales: quare circulus obliquatus in formam
ellipſeos plano exceptus commutatur; quod demonſtraſſe oportuit.

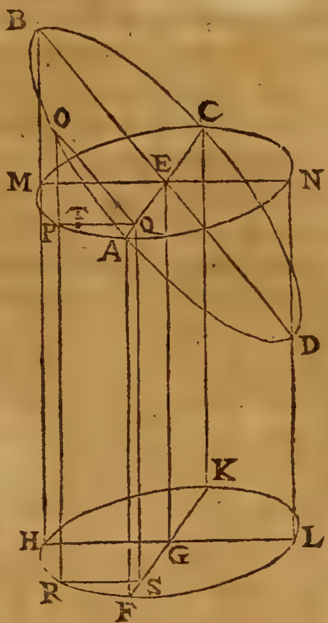
F

PROPOSITIO XXII. PROBLEMA.

Circulum ex obliquo aſpectu in planum conſignare.

PERCEPTO ſuperiore theoremate haud erit difficilis huius problema-
tis inuentio. Expoſito namque obliquè circulo A B C D, primùm ducen-
dus erit per ipſius centrum E ad planum vſque primarius radius E G, ſe-
cundùm eam ſitus obliquitatem, qua circulus in planum transferri po-
ſtulatur; quod ſanè fiet, ſi à puncto E ducatur propoſito plano perpendicu-
laris E G per 11. vndecimi Euclidis: deinde in ipſo circulo inueniendæ erunt extremæ
illæ

illæ lineæ per 4. lemma huius lib. ad quarum alteram principalis radius normalis eſt, al- A
teri verò maximè obliquus: ſintque eæ iam repertæ, normalis quidem illa A C, obliqua verò B D: cum ab harum linearum extremitatibus radij ad planum vſque protendentur A F, B H, C K & D L ipſi principali radio paralleli, locaq; congreſſuum iungentur rectis F K & H L, circa quas velut coniugatas diametros ellipſis deſcribetur per vigeſimum ſecundum lemma, factumque erit propoſitum. Nam per præcedens theorema quæcumque rectæ lineæ parallelæ à circumferentia circuli obliquati ad ſubiectum planum de- B
mittuntur, omnes in ellipſin cadunt, cuius maxima diametrus F K ex ea diametro circuli profuſa, cui radius principalis ad rectos eſt angulos; minima verò H L proiectura eius diametri, ad quam principalis radius maximè obliquus eſt: at per primam huius libri propoſitionem, ea eſt cuiuſque rei proiectura orthographica, quæ radiis parallelis ad planum productis continetur: igitur ellipſis circum F K & H L velut extremas diametros deſcripta, eſt ipſius primitiui circuli A B C D obliquati orthographica proiectura, quæ erat inueſtiganda. C

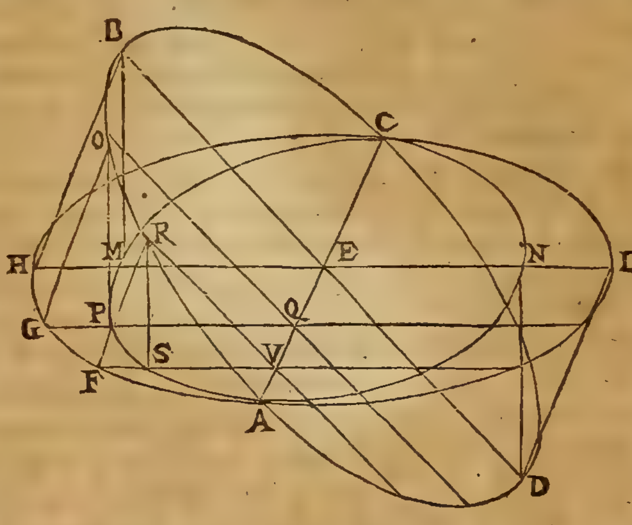


PROPOSITIO XXIII. PROBLEMA.

Circuli obliqui partes in ellipſin repræſentando tranſcribere.

CIRCA maximam diametrum propoſitæ ellipſis circulus deſcribatur, iſque eodem modo ſecetur, quo ſectus eſt primitiuus circulus; à punctis verò ſectionum rectæ lineæ ad communem circuli & ellipſis diametrum normaliter applicentur, factumque erit quod poſtulatur: nam vbi hæ attingent ellipſin, illic erunt puncta, quæ circuli diuiſiones repræſentant.

Exempli gratia, eſto idem qui ſuprà circulus A B C D, ex obliquo ſitu in ellipſin A M C N proiectus: ſit verò circulus vtcumque diuiſus in O & R; oporteat autem eadem ſigna in ellipſin repræſentando transferre, hoc eſt, ita ſecare ellipſin, vt ſectæ ellipſeos partes circuli partes repræſentent. Circa maiorem diametrum ellipſis A C circulus deſcribatur in eodẽ cum ellipſi plano, nempe A H C L, qui quidem propoſito circulo A B C D æqualis erit, quòd communem habeat vterque diametrum A C. Ex centro verò E ad rectos ipſi A C angulos excitetur altera diametrus H L, diuidaturque portio circularis perimetri A H in F & G, quemadmodum circuli portio A B diuiſa eſt in R & O, ducantúrque F V & G Q ipſi A C perpendiculares, hoc eſt ipſi A E parallelæ: dico portionem ellipſis A M in S & P, vbi eam F V & G Q interſecant, ita repræſentando diſtributam eſſe, vt circuli primitiui portio A B ſecta eſt in R & O.



D

E

Nam iunctâ B H, quoniam duorum planorum A H C & H B E communis ſectio eſt F
H E, ad eamque normaliter adiuncta eſt E C, quæ ipſi quoque B E ad rectos eſt angulos per conſtructionem, erit E C ad planum quoque H B E recta per 4. vndecimi Euclidis: quare per 4. definitionem vndecimi Euclidis planum H B E ad planum A H C rectum eſt: igitur quæ à puncto B ad planum A H C perpendicularis ducetur, in rectam H E incidet per 38. vndecimi Euclidis; cadit autem eadem perpendicularis in peripheriam ellipſis ex hypotheſi: igitur eo loci incidit, vbi H E ellipſin interſecat, puta in M.

Eodem verò modo iungantur bina puncta O & G per rectam O G: quoniam igitur æquales ſunt circulorum portiones B O & H G, ſi eæ ab æqualibus A B & A H ſubducantur, relin-

A relinquentur A O & A G æquales: quare per 13. lemma parallelæ erunt B H & O G. Sunt verò & H F, G Q parallelæ: igitur per 15. vndecimi Euclidis parallela ſunt quæ per B H E & O G Q extenduntur plana: quæ cùm plano ſecentur B E Q O, erunt B E & O Q, communes nempe vtrorumque ſectiones, parallelæ per 16. vndecimi Euclidis; ac proinde per 29. primi Euclidis O Q ipſi A C ad rectos eſt angulos, quia videlicet angulus A E B rectus eſt ex conſtructione: ex quo fit, vt ſuprà, planum G O Q ad planum A H C rectum eſſe. Quoniam enim Q C, quæ ad G Q communem interſectionem planorum G O Q & A H C rectis angulis applicita eſt, ipſi quoque O Q normaliter adiungitur, fit per 4. vndecimi Euclidis vt Q C ad planum G O Q recta ſit: atque idcircò planum G O Q ad planum A H C
B rectum eſt per 4. definitionem vndecimi Euclidis: quocircà quæ à puncto O in planum A H C perpedicularis demittitur O P, ea in rectam G Q, communem ſcilicet vtriuſq; plani A H C & G O Q ſectionem, incidat neceſſe eſt, per 38. vndecimi Euclidis: ſed & in ellipſin A M C N eadem perpendicularis cadit ex ſuppoſitione: igitur non ad aliud quàm ad ſignum P in ellipſin incidit, vbi ſcilicet recta G Q ellipſin interſecat. Simili verò demonſtratione ductâ F V ipſi A C perpendiculari, oſtendetur ſignum S, in quo ſcilicet F V ellipſin pertranſit, puncti R proiecturam eſſe: & quemadmodum circuli A B C D quadrans, aut perimetri portio A B ſecta eſt in R, ita repræſentando ſectam eſſe ellipſin in S: quare peractum demonſtratumque eſt, quod poſtulabatur.

C PROPOSITIO XXIV. PROBLEMA.

Partes datæ ellipſeos ad circulum primitiuum reuocare.

CIRCA maximam ellipſis diametrum, vt priùs, circulus deſcribatur, & à punctis ſectæ ellipſis ad eamdem diametrum normales excitentur per 12. primi Euclidis, quæ ad circulum vſque producantur, factumque erit propoſitum: nam communes harum & circuli ſectiones loca erunt, in quibus circulus ita reipſa ſecabitur, quemadmodum repræſentando ſeu ſecundùm oculi aſpectum ſecta erat propoſita ellipſis.

D Exempli cauſa, ellipſis A M C N, cuius maxima diametrus A C, minima verò M N, ſit ſecta vtcumq; in P & S: oporteat autem hæc ſigna ad eas partes primitiui circuli reuocare, quæ illis ſecundùm aſpectum reſpondent: circa diametrum A C circulus deſcribatur A H C L in eodem cum ellipſi plano, & à punctis P & S rectæ protendantur P Q & S V ipſi A C perpendiculares, eæque producantur, quouſque cum circuli A H C L peripheria conueniant in G & F: dico G & F loca eſſe in quibus circulus A H C L ſeu A B C D ipſi æqualis ita ſecatur, vt repræſentando ellipſis ſecta eſt in P & S.

Quoniam enim E C vtrique B E & H E eſt perpendicularis ex prima ſchematis conſtructione, erit quoque eadem E C ad H Q E planum recta per 4. vndecimi Euclidis. Eſt autem E C ad H E, communem ſcilicet interſectionem planorum H B E & A H C, norma-
E liter adiuncta: igitur per 4. definitionem vndecimi Euclidis planum H B E ad planum A H C rectum eſt: quare M B, quæ à puncto ellipſis M ipſi H E perpendicularis erigitur, in eodem eſt cum H B E plano per 2. vndecimi Euclidis: concurret igitur cum vtroque latere H B & B E; attingit autem & circulum A B C D, cùm ex hypotheſi ſubiecta ellipſis A M C N ipſius A B C D circuli ſit proiectura: igitur eo loci M B circulum A B C D ſecabit, vbi H B & B E in eumdem circulum incidunt, hoc eſt in B: hic enim cùm circulus A B C D eo modo ſecetur, vt circulus A H C L in H, manifeſtum eſt punctum H idem cum illo eſſe, quod puncto M ex obliquo ſitu B D proiecto repræſentatur; quod primò oſtendiſſe oportuit.

Rurſus cùm P Q ipſi Q C ad rectos ſit angulos ex poſitione, ſi ex P ad ſubiectum pla-
F num A H C recta ad normam erigatur P O per 12. vndecimi Euclidis, iungaturque O Q, erit huic quoque ipſa Q C perpendicularis per 15. lemma libri quarti: quare O Q & G Q dimidiatæ ſunt chordæ dimidiatis peripherijs O A & G A ſubtenſæ per 3. tertij Euclidis: cumque O Q & G Q æqualiter diſtent à centro E, nempe interuallo Q E, erunt ipſæ etiam inter ſe æquales per 14. tertij Euclidis: igitur & dimidiati arcus O A & G A æquales erunt inter ſeſe: his verò ſublatis ab A B & A H, quos iam æquales eſſe oſtendimus, relinquentur æquales O B & G H: itaque vterque æqualium circulorum A B C & A H C plano G O Q vnus in G, alter in O æqualiter diuiduntur: at punctum O illud ipſum eſt quod in data ellipſi repræſentatur puncto P: nam P O, quæ ad planum A H C recta eſt, in

in eodem eſt cum G O Q plano per 2. vndecimi Euclidis: ac proinde in eum locum circuli A B C D incidit, vbi vtraque G Q & O Q eumdem circulum interſecant: igitur puncto P ellipſeos reſpondet in circulo primitiuo A B C D punctum O; huic verò cùm ex æquo reſpondeat in circulo A H C L punctum G, palàm eſt G punctum illud eſſe, ad quod punctum P ex ellipſi reuocandum erat. Eodem verò modo ſe res habet in puncto S ac ceteris omnibus, quæ in ellipſi deſignari poſſunt: itaque ſi circa maximam diametrum datæ ellipſis circulus decircinetur, & per ſingula puncta ſectæ ellipſis, ad eamdem diametrum rectæ ſecundùm normam applicentur, vbi hæ productæ ſecabunt & circulum, ibi partes erunt poſtulatæ, effectumque propoſitum; quod erat demonſtrandum. A

B

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

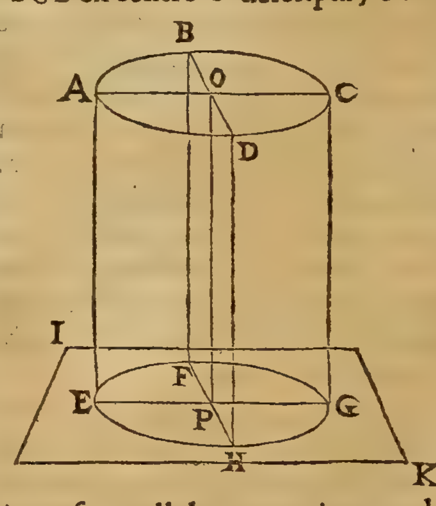
Ellipſis perpendiculariter expoſita ſemper quidem in rectam projicitur lineam, ſed quæ maiorem diametrum non excedat, nec à minore vincatur.

QVONIAM ellipſis figura eſt plana, perſpicuum eſt ex propoſitione 8. huius libri eam perpendiculariter obiectam ſemper in rectam lineam procidere: quia verò eius magnitudo per eamdem 8. propoſitionem radijs tangentibus coërcetur, & hoc palàm eſt, non poſſe ellipſeos proiecturam maioris dimetientis magnitudinem longitudine ſuperare, nec à minore vinci; ſiquidem maxima diametrus, cùm ei radius principalis ad rectos eſt angulos, tum præcipuè directè obuerſatur: quare per 4. propoſitionem huius lib. in lineam proijcitur, quàm fieri poteſt, maximam. Cùm verò principalis radius minimæ diametro eſt normalis, tum quidem linearis forma ellipſis plano excepta minima eſt, at neutiquam minor minimâ illâ diametro, cui radius principalis eſt perpendicularis; ſed æqualis per eamdem 8. huius libri propoſ. Atque hi ſunt extremi ſitus, quibus proiectura ellipſis perpendiculariter obiectæ vel maxima apparet vel minima. Quare patet numquam poſſe ellipſis profuſionem ex perpendiculari ſitu maximam diametrum primitiuæ ellipſis longitudine excedere, aut à minore ſuperari; quod erat oſtendendum. C D

PROPOSITIO XXVI. THEOREMA.

Ellipſis ex directo aſpectu in ellipſin projcitur primitiuæ æqualem ac ſimilem.

ESTO ellipſis directè viſui expoſita A B C D ex centro O deſcripta, cuius maxima diametrus A C; minima B D, quæ proinde ſeſe ad rectos angulos ſecent: radius autem principalis O P actus per centrum O ellipſi ſubiectoque plano rectis angulis inſiſtat: ab extremitatibus porrò oppoſitarum dimetientium radij ad ſubiectum planum promittantur A E, B F, C G, & D H ipſi radio principali paralleli, qui proinde omnes per 30. primi Euclidis inter ſe quoque paralleli erunt. Cùm igitur primitiua ellipſis ſubiectumque planum ſimiliter aſpectui obijciantur, erunt ambæ ſuperficies inter ſe parallelæ per ea quæ libro 3. ad propoſitionem 31. prædefiniuimus: quare per 16. vndecimi Euclidis A C & E G, communes videlicet ſectiones vtriuſque ſuperficiei & plani A C G E, ſunt inter ſe parallelæ; quo etiam modo parallelæ eſſe probantur B D & F H: itaque parallelogramma ſunt A G & B H, quorum cùm ea quæ ex aduerſo latera æqualia ſint per 34 primi Euclidis, erit A C ipſi E G & B D ipſi F H æqualis; quocircà æquales ſunt ipſæ ellipſes: at verò etiam ſimiles per 15. definitionem Sereni Antinſenſis libro primo de Cylindri ſectione, quòd ſcilicet earum coniugatę diametri, quę ſeſe ad rectos angulos ſecant, eamdem proportionem habeant. Vt enim A C ad E G, ita ſe habet B D ad F H, nempe æquale ad æquale: ſunt igitur ellipſes



E

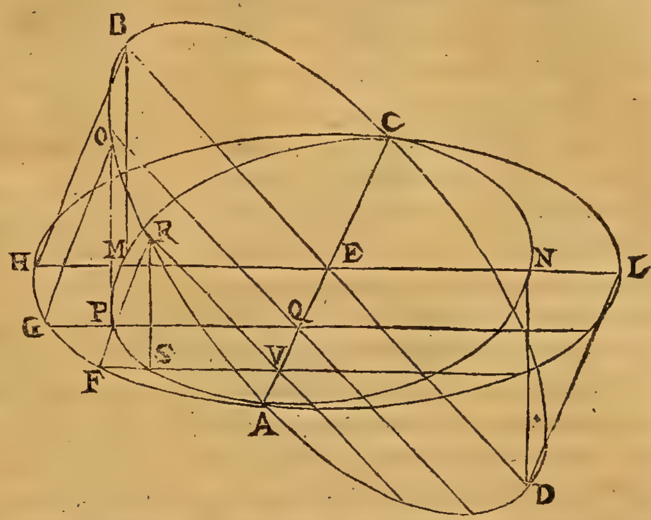
F

Apſes ipſæ inter ſe ſimiles, quarum altera ex primitiuæ ellipſis directo aſpectu in propoſitum planum ſecundùm Orthographiæ leges tranſcribitur; quod erat demõſtrandum.

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Ellipſis vno quidem obliquo ſitu in circulum proijcitur, aliàs in diſſimilem ellipſin tranſmutatur.

HÆc propoſitio varios habet caſus. Ac primò ſi radius principalis maxi-
B mæ diametro ſit perpendicularis, manente longitudine inuariata, ſola latitudo ellipſis mutabitur, auctaque obliquitate minuetur. Exempli gratia: eſto ellipſis A B C D, cuius maxima diametrus A C, minima verò B D; ſeceturque hæc plano A M C N per centrum E, ſic vt eius & ellipſis communis ſectio ſit maxima diametrus AC: finge iam animo ellipſin A B C D circa quieſcentem diametrum A C velut axem in orbem conuerti, & nunc quidem ipſi plano congruere; nunc verò ad per-
C pendiculum ipſi inſiſtere; nunc autem medium quempiam, hoc eſt obliquum ſitum tenere: perſpicuum igitur eſt, ſi ellipſis A B C D plano cõgruat, tum eius minimam diametrum B D ea magnitudine apparere, qua quidẽ poteſt maximâ per 8. propoſit. libri huius, quoniam directè aſpectui exhibetur, at non maiorem quàm ſit HL:



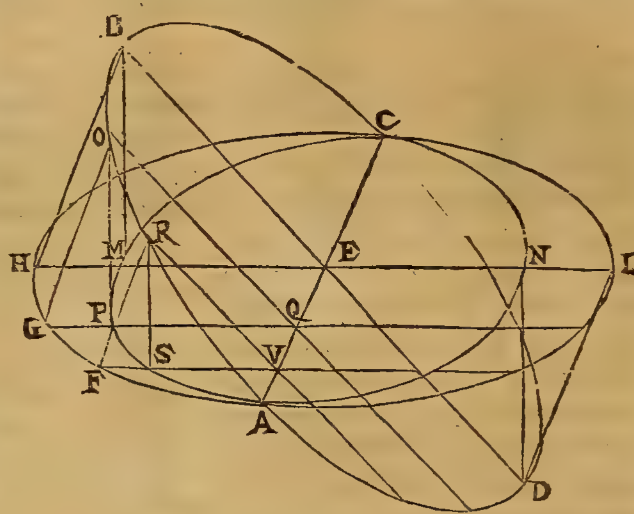
D ſi verò eadem ellipſis ad planum recta ſit, tum eamdem eius diametrum B D puncti inſtar ſpectari per 3. propoſitionem libri huius, quòd perpendiculariter obijciatur: ſi autem medio quopiam ſitu, eoque obliquo ellipſis exhibeatur, tum eius diametrum B D minori forma in planum tranſcribi, quàm ex directo aſpectu, qualem hîc vides ipſius M N contracturam. Hæc inquam perſpicua ſunt ex dictis; quare plura hoc loco addere ad ipſorum explicationem neceſſe non eſt.

Quòd autem ſemper ellipſis ſit ea quæ ex obliquo aſpectu plano excipitur figura, ſic poteſt demonſtrari: Eſto obliquitas primitiuæ ellipſis ad planum A M C N ea quæ litteris A B C D in propoſito ſchemate deſignatur, ſintque in ſubiecto plano puncta A & C ellipſi primitiuæ, eiuſque proiecturæ communia; punctorum verò B & D proiecturæ ſint
E M & N per lineas perpendiculares B M & D N ad planum traductæ: accipiatur autem in ellipſi A B C D aliud quodcumque punctum, puta O, cuius forma in planum procidat ad ſignum P per radium O P, qui & ipſe ad planum A M C N ſit perpendicularis: dico punctum P in ellipſin incidere, cuius maxima diametrus A C, minima verò M N. Ducatur enim P Q ad rectos ipſi A C angulos, quæ proinde per 28. primi Euclidis ipſi quoque M E parallela erit, quòd ſcilicet angulus etiam M E Q ſit rectus ex hypotheſi.

Præterea quoniam O P & B M ambæ in planum A M C N ſecundùm normam incidunt, erunt ipſæ quoque inter ſe parallelæ per ſextam propoſitionem libri vndecimi Euclidis: igitur quod per P O Q extenditur planum, ipſi M B E plano eſt parallelum per decimam quintam vndecimi Euclidis; quæ cùm ſecentur plano B E Q O, erit quoque O Q
F parallela ipſi B E per decimam ſextam vndecimi Euclidis: quare per 10. vndecimi Euclidis æquiangula probantur ipſa triangula M B E & P O Q: ideoque per 4. ſexti Euclidis vt B E ad M E, ita ſe habet O Q ad P Q: & per 16. quinti Euclidis viciſſim vt B E ad O Q, ita M E ſe habet ad P Q: ac proinde per vigeſimam ſecundam ſexti Euclidis, vt quadratum B E ad O Q quadratum, ita M E quadratũ ad quadratum P Q. Sed cùm A B C D ſit ellipſis ex hypotheſi, erit per 17. lemma huius libri quadratum B E ad O Q quadratum, quemadmodum rectangulum A E C ad rectangulum A Q C: igitur & quadratum M E ad P Q quadratum, ita eſt vt A E C rectangulum ad rectangulum A Q C; atque idcircò ſignum P in ellipſin cadit, cuius maxima diametrus A C, minima verò M N. Si enim id negetur, con-

cedere oportebit ſignum P extra vel intra ellipſin incidere : at neutrum fieri poſſe pro- A
poſitione 21. ad finem eſt demonſtratum : igitur punctum P in ellipſin cadit. Cumque eadem in ceteris punctis demonſtratio locum habeat ex vigeſima prima propoſitione huius libri mutuata, patet certè hoc primo caſu propoſitam ellipſin ex obliquo aſpectu in aliam ellipſin procidere.

Quòd autem ea quæ plano excipitur primitiuæ diſſimilis ſit, ex eo conuincitur, quòd coniugatæ diametri quæ ſeſe ad rectos angulos ſecant, non eamdem rationem habeant. Non enim vt A C ad B D, ita eadem A C B
ad M N, ſiquidem M N ipsâ B D eſt minor per 5. propoſit. libri huius: quare vt ex 15. definitione libri primi Sereni de Sectione cylindri colligi poteſt, diſſimiles ſunt ellipſes A B C D & A M C N; quod demonſtrandum erat.



Alter caſus eſt priori oppoſitus, cùm principalis radius minimæ diametro propoſitæ ellipſis perpendicularis eſt: velut ſi in eadem C
figura permutata vice nunc ſit A C minima diametrus, & circa eam tamquam immotum axem ellipſis circumduci fingatur, ſic vt interdum in eodem ſit cum A M C N plano, interdum verò in ſublime erecta, illi ſecundùm normam inſiſtat, aliàs autem obliqua ſit. Perſpicuum igitur, ſi in eodem ſit cum A M C N plano, eam propter aſpectus æqualitatem proijci in ellipſin primitiuæ æqualem ac ſimilem per vigeſimam ſextam propoſitionem libri huius : ſi verò ad planum A M C N recta ſit, vt lineam apparere ipſi A C minimæ diametro æqualem ; at ex obliquo ſitu duplicem obuenire differentiam, quam modò propoſitum ſit ſigillatim explicare, & propria demonſtratione ſtabilire. D

Prior itaque differentia huius caſus eſt, cùm proiectura M N ipſi A C eſt æqualis, quod obtingere poſſe manifeſtum eſt, quoniam per 5. huius libri propoſitionem diametrus B D quò obliquiori ſitu offertur, eò minor ipſius proiectura euadit. Si igitur M N ipſi A C æqualis ſit, dico proiecturam A M C N circulum eſſe. quod ita demonſtrabitur : Sumpto in ea quouis puncto, exempli gratia P, ducantur ab eo P O & P Q ipſis M B & M E parallelæ: erit igitur P Q ipſi A C perpendicularis per 29. primi Euclidis, quòd ſcilicet M E ipſi A C ſit perpendicularis : per ea verò quæ proximè ſunt demonſtrata, æquiangula erunt ipſa triangula M B E & P O Q : quare per 4. ſexti Euclidis homologa ipſorum latera quæ circa æquales ſunt angulos: ac propterea per 22. ſexti Euclidis vt quadratum B E ad O Q quadratum, ita ſe habebit quadratum M E ad quadratum P Q : ſed quadratum B E ad E
O Q quadratum eſt, vt rectangulum A E C ad A Q C rectangulum per 17. lemma: igitur & quadratum M E ad quadratum P Q erit, vt rectangulum A E C ad A Q C rectangulum; & viciſſim vt quadratum M E ad rectangulum A E C, ita quadratum P Q ad A Q C rectangulum: eſt autem quadratum M E rectangulo A E C æquale, quoniam ex hypotheſi M E eſt æqualis ipſi A E vel E C : itaque quadratum quoque P Q æquale eſt ipſi A Q C rectangulo ; atque ea propter ſignum P in circuli peripheriam cadit, per tertium lemma libri huius. Cùm verò in ceteris ſignis eadem ſit ratio, patet proiectum ſchema A M C N circulum eſſe ; quod erat probandum.

Poſterior verò differentia eſt, cùm M N ipsâ A C vel maior eſt, vel minor. Vtroque autem modo ellipſis eſt A M C N proiectura, at nequaquam primitiuæ ellipſi A B C D ſimi- F
lis, cuius rei demonſtratio eadem eſt quæ primi caſus, quare eam repetere nil opus eſt; hoc tantùm paucis inſinuaſſe ſufficiat, per decimum ſeptimũ lemma huius libri oſtendi poſſe ſumptum quodcumque punctum nimirum P, in ellipſin incidere : nam propter triangulorum M B E & P O Q ſimilitudinem, ita ſe habet quadratum M E ad rectangulum A E C, quemadmodum quadratum P Q ad id quod ex A Q C fit rectangulum. quocircà per iam proximè citatum lemma aſſumptum ſignum P in ellipſin cadit, cumque in ceteris eadem ſit demonſtratio, patet A M C N ellipſin eſſe.

PRO-

A

PROPOSITIO XXVIII. PROBLEMA.

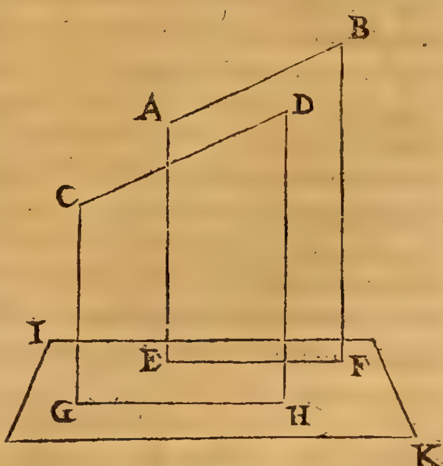
Propoſita ellipſi eam ſitus obliquitatem inuenire, qua vt circulus in planum traducatur.

QVONIAM ea dumtaxat conſtitutione obtingere poteſt, vt ellipſis ex obliquo aſpectu circuli inſtar in plano appareat, qua principalis radius minimę dimetienti ad rectos eſt angulos: eſto ea, vt prius, AC, & circa ipſam circulus deſcribatur AMCN, quem conſtat proiecturam eſſe eius ellipſis, cuius
B minima diametrus AC; altera autem cognita quidē eſt, at ignota obliquitas poſtulatur. Ab extremitatibus igitur M & N perpendiculares ipſi AMCN plano excitentur per 12. vndecimi Euclidis, centroque E, interuallo autem maximæ ſemidiametri propoſitæ ellipſis circulus deſcribatur; qui ipſas perpendiculares ſecabit, quoniam propoſitæ ellipſis maxima ſemidiametrus maior eſt ipsâ EM vel EN: ſecet itaque in punctis B & D, quibus adiungatur BD, hanc dico eam eſſe obliquitatem, ex qua propoſita ellipſis, cuius datæ diametri ſunt AC & BD, in planū AMCN circulari formâ procidit: quod ſanè ex hac ipſa, quam modò diximus, cōſtructione & praxi manifeſtè conſtat. Nam cùm MB & ND perpendiculares ſint ſubiecto plano, erunt M & N ſignorum B & D propriæ proiecturæ: ſunt verò MN & AC inter ſe æquales. Igitur per præcedentem propoſ. cetera
C ellipſis puncta vtcumque in ipſius peripheria aſſumpta, in figurā AMCN procidunt. Eſt autem ex conſtructione AMCN circulus: igitur propoſita ellipſis ex ea ſitus obliquitate, quæ per ABCD deſignatur, circulari forma in planū tranſcribitur; quę erat inueſtiganda.

PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Parallelæ rectæ lineæ, niſi in eamdem incidant, in parallelas rectas lineas profunduntur.

SI quæ proponuntur parallelæ rectæ lineæ in eadē ſuperficie perpendiculariter expoſita ſimul exiſtant, perſpicuum eſt eas omnes in eamdem lineam
D transfundi: ſiquidem eiuſmodi ſuperficies tota in rectam lineam commutatur per 8. propoſ. libri huius: quare & omnes, quæ in ipſa ſunt, ſiue parallelæ eæ ſint, ſiue non parallelæ, in vnam coincidunt rectam lineam. Si verò in diuerſis ſint ſuperficiebus, aut certè in eadem non perpendiculariter obiecta: dico eas in parallelas rectas lineas profundi. Sint enim AB & CD parallelæ rectæ lineæ ita expoſitæ, vt quæ per ipſas incedit ſuperficies, non ſit perpendiculariter obiecta: ſintque linearum AB & CD proiecturæ EF & GH per radios parallelos AE & BF, item CG & DH in planum IK transfuſæ:
E dico EF & GH parallelas inter ſe eſſe. Quoniā enim parallelæ ſunt AB & CD ex hypotheſi, itemque AE & CG ex conſtructione, & quæ per ipſas ducuntur ſuperficies AF & CH parallelæ ſunt per 15. vndecimi Euclidis: has verò ſecat planum IK: igitur per 16. vndecimi Euclidis communes huius, & illarum ſectiones EF & GH ſunt inter ſe parallelæ; quod erat demonſtrandum.



PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

F *Parallelæ ſuperficies perpendiculariter expoſitæ in parallelas rectas lineas proijciuntur.*

EX iis quæ libro 3. ad propoſitionem 31. ſunt prædefinita, conſtat illas omnes ſuperficies quæ perpendiculariter obijciuntur, ob diſpoſitionis ſimilitudinem inter ſe parallelas eſſe; quare id quoque conteſtatum erit per 16. vndecimi Euclidis, earum & ſubiecti plani communes interſectiones rectas lineas eſſe, eaſque parallelas: ſunt autem hæ ipſarum ſuperficierum propriæ proiecturæ per 8. propoſitionem huius libri: igitur parallelę ſuperficies per-

pendiculariter expoſitæ in parallelas rectas lineas proijciuntur; quod erat demonſtrandum. A

PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

Si viſus ſecundùm communẽ interſectionem plurium ſuperficierum incedat, hæ in rectas lineas producentur, quæ ſeſe in illo puncto ſecabunt, in quod communis omnium ſuperficierum ſectio procidit.

NAM quoniam radius principalis per omnium ſuperficierum communem interſectionem incedere ſupponitur, erit is in ſingularum ſuperficierum plano, vtpote commune omnium vinculum atque complexus: quo fit vt omnes illæ ſuperficies perpendiculariter aſpectui obijciantur: quare & per 8. huius libri propoſitionem, in rectas lineas omnes proijciuntur quæ commune habent interſectionis punctum illud, in quod ea proijcitur linea, quam omnes ſuperficies communem habent; quod ſanè ex eo perſpicuè patet, quòd hæc præ ceteris, quæ omnibus ſuperficiebus communis eſt, vel maximè perpendiculariter viſui obijciatur, quandoquidem per ipſam viſus protenditur. Vt igitur hæc communis eſt ſuperficiebus omnibus, ita eius proiectura, quę punctum eſt, omnium linearum, in quas ſuperficies ipſæ tranſcribuntur, commune congreſſionis ſignum ſit oportet; quod erat probandum. B C

PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

Similes figuræ ex parallelis planis in ſimiles incidunt proiecturarum formas.

MANIFESTA eſt huius propoſiti veritas, ex eo, quòd parallelæ illæ ſuperficies, quibus inſcriptæ ſunt ſimiles figuræ, eundem habeant oppoſitionis ſitum. Similes autem figuræ ſimiliter expoſitæ in ſimiles formas proiectæ incidunt, vt ex parallelorum radiorum natura facilè poteſt demonſtrari; ſiquidem paralleli radij in parallelas ſuperficies æqualibus angulis procumbunt: quocircà figurarum partes, quæ ſibi mutuò proportione reſpondent, eamdem habent cum proiecturis analogiam: quod in vno ſitu oſtendiſſe ſufficiat, vt ex eo de ceteris rectè liceat pronuntiare. Sint in parallelis ſuperficiebus obliquè expoſitis deſcriptę ſimiles quidem, at inæquales figuræ, puta circuli, quorum accipiantur diametri ſimiliter obiectæ, hoc eſt inter ſe parallelæ: has finge ſeruato ſitu ad planum vſque deportari dum vna extremitate planum attingant, altera verò ſublimes emineant, atque ab vtroque puncto extremo ſublimi ad planum perpendiculares ducantur, quæ duo triangula perficiant, erunt ſanè hæc æquiangula; quippe recti ſunt anguli, quos in planum incidentes radij efficiunt: itemque æquales illi quos diametri faciunt ad planum ſimiliter inclinatæ: igitur & reliqui inter ſe ſunt æquales per 32. primi Euclidis: quare per 4. ſexti Euclidis proportionalia ſunt latera, quæ circum æquales ſunt angulos: vt ergo ſe habet diametrus ad diametrum, ita diametri proiectura ad proiecturam diametri. Cumque eadem ſit in ceteris demonſtratio, perſpicuè patet ſimiles figuras ex parallelis planis tranſſcriptas in ſimiles figuras procidere; quod erat demonſtrandum. D E

ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ DESCRIPTIO

Viſu per Æquinoctia & Horizontis planum incedente. F

IACTIS *huius Proiectionis fundamentis, ſuperſtruere aggredimur, atque ex ſimplicibus elementis compoſitarum rerum orthographicas productiones elicere. Inter cetera autem, quorum proiectiones peculiarem vſum habent, non infimum locum obtinet cæleſtis ſphæra, cuius circuli ex vario ſitu aſpectuque in planum tranſcripti ea omnia præſtant, quæ ipſâ materiali ſphærâ ex-*

A *rà exhibentur: & verò longè etiam perfectiùs atque expeditiùs, vt ſuprà in argumen-*
ti explicatione docuimus, cùm de Proiecturarum vtilitate ageremus. Igitur quo pacto
ea omnifariàm in plano deſcribi poſſit, deinceps exponemus: ac primùm eo ſitu, quo pri-
marius oculi radius per communes interſectiones Æquinoctiorum & Horizontis ince-
dit, vnde Ptolemaici Analemmatis delineatio originem traxit. Eſt enim illud aliud nihil,
quàm ſphæræ imago ex ea ipſa diſpoſitione in planum Meridiani conſignata, radiis ab
oculo æquali intercapedine profuſis. Hinc etiam Aſtrolabium illud catholicum manauit,
B *induſtria primùm Huonis Held inchoatum, quod poſteà illuſtris vir Ioannes Roias per-*
fecit; propriaque commentatione illuſtrauit. Et quamuis Roias ipſe non, vti decuit,
ſui Aſtrolabij originem explicauit, ex Perſpectiua tamen illud ſumpſiſſe principium
paucis hiſce verbis apertè indicauit: Vniuerſa igitur ratio nobis hoc loco à
Perſpectiua trahatur. *At Gemma Friſius primo capite ſui Aſtrolabij catholici ori-*
ginem Aſtrolabij D. Roias enucleatiùs ita deſcribit: Huius autem deforma-
tio vnde originem ſumat difficile eſt explicare. Mihi verò videtur ab
C intuitu per ſphæram in planum produci, quemadmodum reliquæ iam
dictæ ſphæræ planæ: ſed intellectu potiùs id concipitur, quàm manu
perficitur. Si quis igitur cogitet ſphæram cum ſuis circulis meridianis &
parallelis, qui omnium maximos habent vſus, proponi viſui, oculus ve-
rò in infinitum (ſi fieri poteſt) abſiſtat, radioſque per hemiſphærium in
planum ſubiectum fundat, ita vt puncta æquinoctialia in recta linea
oculo opponantur, *& quæ ſequuntur. Ex quibus manifeſtè apparet horum Aucto-*
rum ſententias cum noſtra ad vnguem conuenire. At quia Guidus Vbaldus libro 2. de
D *planiſphæriorum vniuerſalium theorica, acriùs in vtrumque inuehitur, exiſtimaui ali-*
quam huius cauſæ partem ad nos quoque pertinere. Sic inquit Guidus: Gemma Fri-
ſius oculum infinito (ſi fieri poteſt) interuallo diſtare determinat: quod
vtiq; idem eſt, ac ſi nullibi collocaret: nam quo pacto fieri poteſt aliquid
à Perſpectiua ortum ducere, oculum verò infinita diſtantia abſiſtere?
Hoc nimirum ipſi Perſpectiuæ repugnat. *Quo igitur pacto Guidus hoc Aſtro-*
labium deſcribet? Parallelis inquit lineis, quemadmodum & Ptolemæi Analemma,
E *ex quo illud profluxit. Verùm ſi rectè expendatur ea infinitæ diſtantiæ explica-*
tio, quam initio huius proiectionis præmiſimus, haud erit difficile proiectionis ratio-
nem cum infinita oculi diſtantia conciliare, cùm non abſolutè infinita intelligatur; ſed
admodum magna, & quæ iuſti interualli fines excedat. Deinde parallelis lineis Guidus
ſingulas ſphæræ partes in planum traduci iubet, quod Ptolemæus fecit in Analemmatis
deſcriptione: at nullam præcepti rationem tradit. Nos verò id conſequens eſſe ex ipſius
proiectionis natura ſuprà oſtendimus propoſitione prima. Demum ait ex Analemmate
Aſtrolabium profluxiſſe, quod ſanè fieri nequit. Cùm enim vtriuſque idem ſit deſcri-
F *ptionis modus, oportet vtrumque ex altiore capite manaſſe. Eſt igitur D. Roias catholi-*
cum Aſtrolabium ex eadem infinita oculi conſtitutione, & ex iiſdem proiecturæ legibus
quibus Ptolemæi Analemma deſcriptum; à quo etiam nihil diſcrepat, niſi quemadmo-
dum cetera Aſtrolabia, à ſphæræ proiectura verſatilibus regulis, indiculis, brachiolis,
curſoribus, retibus, ceteriſque adminiculis, quorum in Aſtrolabiis proprius eſt vſus.
Ne autem in propoſita ſphæræ deſcriptione doctrinæ ordo turbetur, cœptam propoſitio-
num ſeriem proſequemur.

PROPOSITIO XXXIII. PROBLEMA. A

Meridianum in plano decircinare.

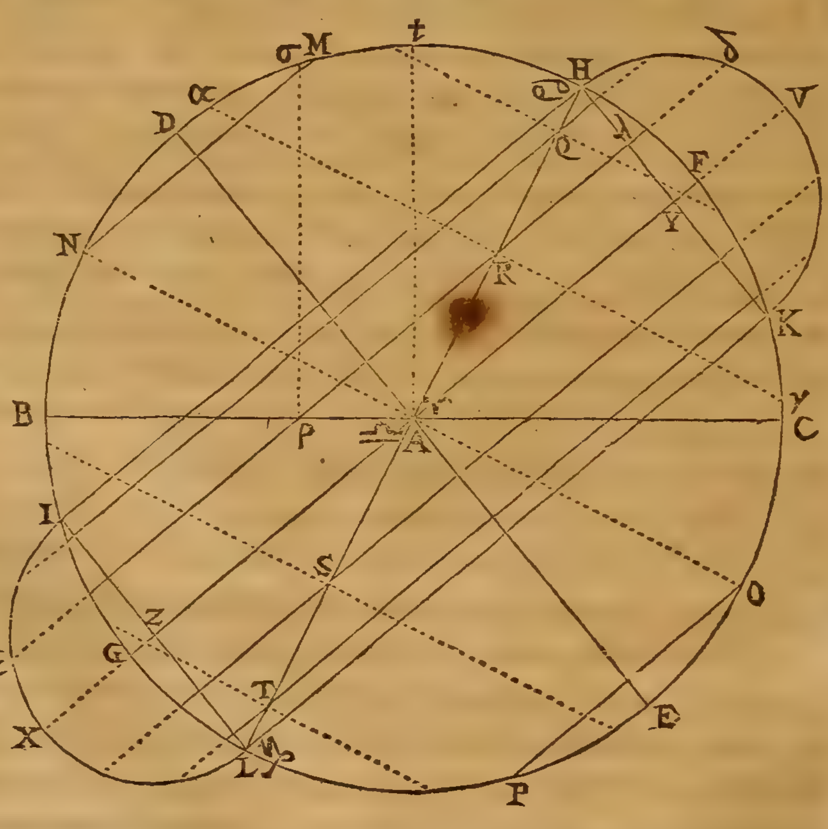
QVONIAM in præſenti conſtitutione ſphæra ad oculum ita eſt comparata, vt radius principalis per vtrumque æquinoctij ſignum tranſeat, perſpicuè patet eam lineam, quæ æquinoctia iungit, perpendiculariter obtutui exhiberi, cùm primario radio congruat: quare vtrumque æquinoctium in vnum idem punctum proiectum incidit. Si igitur circa hoc pūctum, quod ſimul amborum æquinoctiorum vicem gerit, circulus deſcribatur interuallo quocumque: dico hunc circulum Meridiani circuli eſſe productionem: nam in hac ſphæræ deſcriptione ſupponimus viſum non modò per æquinoctia, verùm etiam per Horizontis planum incedere, ſic vt principalis radius per communes interſectiones Æquatoris & Horizontis protendatur. Eſt verò Meridianus circulus, & ad Horizontis, & ad Æquatoris planum rectus: igitur per 19. vndecimi Euclidis communis vtriuſque circuli ſectio, per quam viſus incedit, ad rectos eſt eidem Meridiano angulos: quocircà neceſſe eſt Meridianum ipſum directè aſpectui obuerſari, ac proinde in circulum procidere per 15. huius libri propoſitionem. Eſt autem eius proiecturæ centrum punctum illud, in quod proijcitur recta illa linea, quæ cōmunes interſectiones Æquatoris & Horizontis coniungit: itaque deſcripto circa hoc punctum circulo, erit is Meridiani proiectura; quod erat demonſtrandum. B C

Porrò cùm Meridianus de numero ſit maximorū in ſphæra circulorum, ſitq; directè expoſitus, palàm eſt eius proiecturam omnes ſphæræ partes ſuo ambitu complecti. Qui namq; ad ſphæram pertinent tangentes radij, hi & totam ſphæram coërcent, & Meridiani locum ſignant: quapropter ceterorum circulorum productiones, quas deinceps ſubiungemus, reſumpto ſemper eodem Meridiano, vice plani deſcribemus, vt mutuus omniū conſenſus cùm inter ſeſe, tum reſpectu Meridiani, totaq; ſphęra clariùs eluceſcat.

PROPOSITIO XXXIV. PROBLEMA.

Horizontem in plano delineare. D

ESTO circa centrum A interuallo quocumque circumductus circulus BDCE, qui per ſuperiorē propoſitionē Meridianum circulum ac ipſum etiam planum repræſentet, in quod ceteri ſphęrę circuli deſignādi ſunt, perque centrum A diametrus agatur BC: hanc dico propriam eſſe Horizontis deſignationem. Cùm enim ex hypotheſi, primaque huius deſcriptionis conſtitutione viſus productus in eodem ſit cum Horizonte plano, conſtat Horizontem ipſum perpendiculariter obiectum eſſe, ac proinde per 10. propoſitionem huius libri in rectam lineam profundi, diametro circuli vnde E F



A vnde proficiſcitur, æqualem. Oportet autem Horizontis proiecturam etiam per ſphæræ centrum duci: nam quia Horizon circulus maximus eſt, oportet eius ac totius ſphæræ idem centrum eſſe per 6. primi Theodoſij: igitur per ſphæræ centrum ducere oportet Horizontis proiectionem. Quoniam ergo hæc omnia in lineam B C conueniunt, erit per 11. huius libri propoſitionem A B propria Horizontis proiectura, quam in Meridiani plano inuenire oportuit.

PROPOSITIO XXXV. PROBLEMA.

Poli altitudinem in plano inueſtigare.

B

MERIDIANO B D C E, & Horizonte B C iam conſtituto, ſi Meridianus in partes 360. æquales, quas gradus vocant, diſtribuatur, initio facto à B communi vtriuſque circuli interſectione, & inde verſus D numerentur partes quinquaginta, aut ſi placet vnus ſupra quinquaginta, quot ſcilicet hoc noſtro climate alter polus ſupra Horizontem attollitur; erit D locus poli ſublimis, eiuſque altitudo B D: cui ſi æqualis ponatur ſub Horizontem depreſſio C E, erit E alter polus, iunctaque D E, mundanum axem repræſentabit. Quæ omnia ex dictis facilem habent demonſtrationem. Cùm enim Meridianus circulus ex directo aſpectu ſit deſcriptus, patet per 19. libri huius propoſitionem partes eius partibus primitiui Meridiani
C æquales eſſe: quare ſi is, qui in planum tranſcriptus eſt, in 360. gradus æquales diuidatur, hi gradibus veri Meridiani aſpectu reſpondebunt: itaque D locus eſt poli ſublimis, eiuſque altitudo B D poſtulata; ac eodem modo E alter polus, qui ſub Horizontem totidem gradibus decumbit, ex quo conſequens eſt, vt D E ſit axis totius mundi, circa quem ſphæra diurno motu circumacta naturalem peragit diem; quod oſtendiſſe oportuit.

PROPOSITIO XXXVI. PROBLEMA.

Vtrumque Colurum in planum conijcere.

ALTER Colurus per Æquinoctia, alter per Solſtitia tranſit, ex quo patet
D hunc directè, illum perpendiculariter ſpectari; ac proinde illum, qui ab æquinoctiis nomen habet, in rectam proijci lineam; hunc verò, qui à ſolſtitiis nuncupatur, in circulum produci: quod apertiùs demonſtrabitur in hunc modum: Cùm æquinoctiorum Colurus per vtrumque æquinoctium incedat, neceſſe eſt primarium radium in ipſius Coluri plano exiſtere: nam & hic per centrum viſus, & per vtrumque æquinoctium porrigitur: ergo ex perpendicularis ſitus definitione conſtat, æquinoctiorum Colurum perpendiculari ſitu ſpectari, atque idcircò per 10. huius libri propoſitionem in rectam lineam produci, quę vtrumque ſimul polum mundi attingat, cuiuſmodi eſt in ſuperiore proiectione D E.

Rurſus quoniam ſolſtitia ab æquinoctiorum ſignis quarta cæli parte abſiſtunt, conſe-
E quens eſt, vt quæ ab vtrouis æquinoctiali ſigno ad ſolſtitialis Coluri ambitum deſtinantur rectæ lineæ, ſint inter ſe æquales, vtpote æqualibus peripheriis ſubtenſæ: igitur per 5. definitionem primi Sphæricorum Theodoſij, æquinoctialia puncta ſunt poli ſolſtitialis Coluri: quare per 10. primi Sphæricorum Theodoſij recta linea, quæ per vtrumque æquinoctium traijcitur, ad planum Coluri ſolſtitiorum recta eſt, tranſitq; per ipſius Coluri centrum; atq; ea propter per directi ſitus definitionem ſolſtitiorum Colurus directè aſpectui opponitur; & per 15. huius libri propoſitionem in circulum proijcitur, ipſi primitiuo æqualem per 16. huius, qualis in præcedente ſchemate eſt B D C E circulus, idem ſcilicet qui & Meridianus.

F

PROPOSITIO XXXVII. PROBLEMA.

Æquatorem, Tropicos, & Polares deſignare.

CVM Æquator ſit circulus ſphæræ maximus, erit eius ac totius ſphæræ idem centrum per 6. primi Sphæricorum Theodoſij. Tranſit autē Æquator per vtrumque æquinoctium: igitur ipſius planum, ſi producatur, in oculum incurret, quòd ſcilicet radius primarius per vtrumque æquinoctium traducatur: igitur iam ex his conſtat Æquatorem perpendiculariter obuerſari, ideoque in rectam lineam produci per 10. huius libri propoſitionem, cuius longitudo

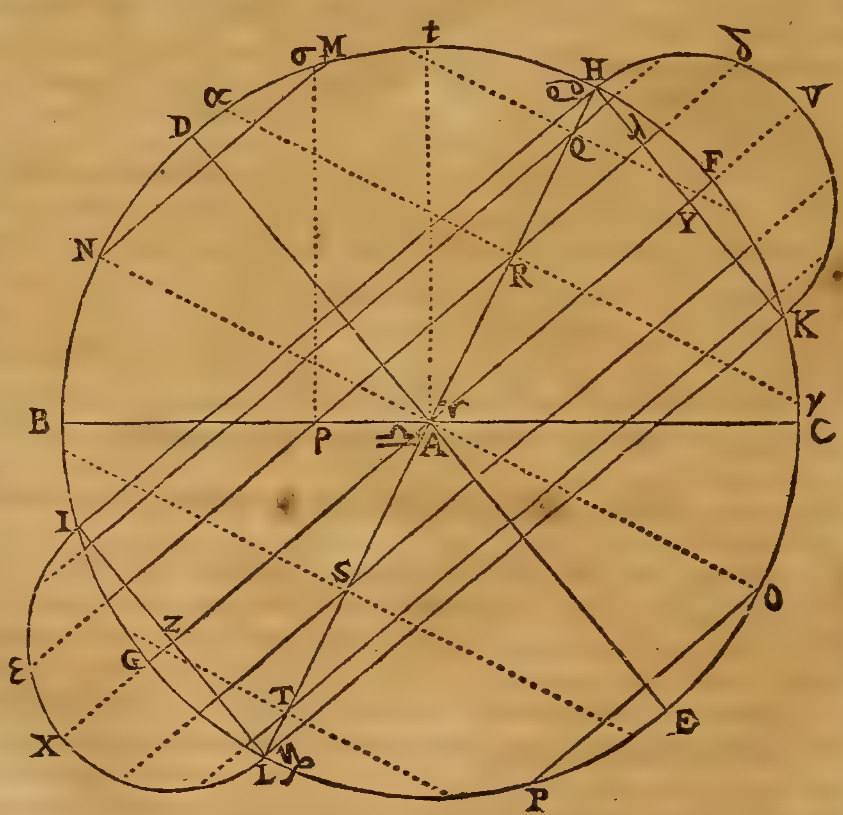
diametro ſphæræ ſit æqualis. Eſt verò idem Æquator circa mundi cardines, ceu proprios A
polos, æquabili interuallo circumactus: itaque mundi axis eiuſdem Æquatoris plano ad centrum rectus eſt, per 10. primi Sphæricorum Theodoſij: quocircà ſi ex mundi centro A ipſi D E axi perpendicularis ducatur F G, quæ vtrimque ad ſphæræ peripheriam pertineat, erit F G ipſius Æquatoris proiectura, eiuſque & Horizontis communes interſectiones vnico puncto A ſimul repræſentatæ.

Rurſus quia Tropici ac Polares circuli Æquatori ſunt paralleli, conſtat per 30. propoſ. huius libri, eos in rectas quoque lineas procidere, tum Æquatori, tum inter ſe parallelas: quare in ſolſtitiali Coluro B D C E à puncto Æquatoris F gradus viginti tres & dimidius hinc & inde abſcindantur, quot ſcilicet Tropici ab Æquatore diſtant, ſignenturque ibi- B
dem loca H & K, ac totidem gradus ex vtraque parte puncti G ſumantur I & L: ductis itaque H I & K L, dico his rectis lineis Tropicos circulos repræſentari; ſiquidem illæ tales omnino ſunt, quales oſtendimus debere eſſe Tropicorum proiecturas. Simili autem modo polares conſtituentur, ſi facto initio à polis mundi D & E ex vtraque parte arcus ſumantur continentes gradus viginti tres & dimidium, vt D M & D N, itemque E O & E P; tantum enim diſtant Polares circuli à mundi polis, quantum Tropici ab Æquatore; iunganturque M N & O P rectis lineis, quas dico proprias eſſe polarium circulorum proiecturas, vt ex ipſorum natura & propoſitione 30. huius libri facilè colligi poteſt.

PROPOSITIO XXXVIII. PROBLEMA. C

Eclipticam proprio loco annotare.

ECLIPTICÆ deſcriptio, ſi quidem ſigna Arietis & Libræ in radium viſus primarium incidant, nil differt ab Æquatoris & Horizontis proiectione: cùm enim illa æquè ac duo iam dicti circuli per vtrumque Æquinoctium tranſeat, per quæ & viſus procidit, perſpicuum eſt eam perpendiculariter obtutui exhiberi, ac proinde per 10. propoſ. huius libri in rectam lineam produci, cuiuſmodi eſt H L, quam in primis neceſſe eſt ſphæræ diametro æqualem eſſe, quòd ecliptica ſit è numero maximorũ in ſphæra circulorũ: deinde & per ſphæræ cẽtrum ipſam trãſmitti oportet duplici de cauſa, tum ſcilicet, quòd vtrumque æquinoctium per quæ incedit, in centrum profundatur; tum quòd eius proiectura æqualis oſtenſa iam ſit ſphæræ diametro, qui ſuapte natura per centrũ tranſit. Si igitur linearis proiecturę per cẽtrum actę extrema ad vtrumque Tropicum porrigantur, ad ſigna H & L, D E F

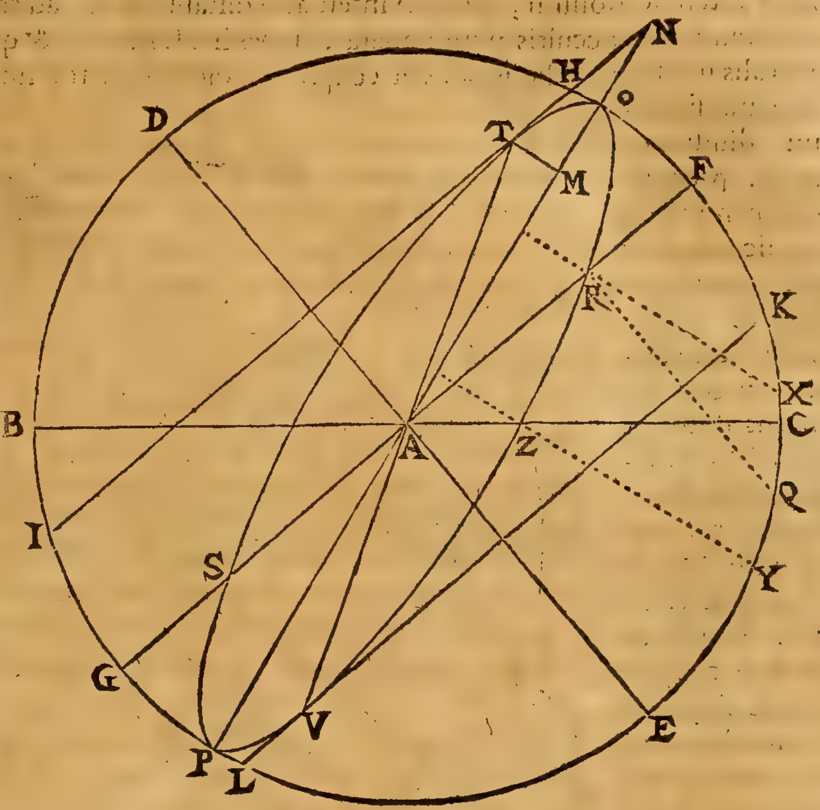


quibus ſolſtitiorum Colurum ecliptica interſecat, erit H L ecliptica in planum Meridiani repræſentando tranſcripta; quod erat faciendum.

Si verò alio quopiam ſitu ecliptica aſpectui obijciatur, in ellipſin procidet. Veluti ſi Arietis initium per Æquatorem diurno motu gradibus 40. proceſſerit, ſumantur in proiectura

A iectura Æquatoris F G ab A ad R gradus quadraginta per duodecimam propoſitionem libri huius; cumque iam conſequens ſit, vt & ſignum Cancri, quod prius ſphæræ faſtigium H obtinebat, nunc totidem gradibus per proprium Tropicum H I promouerit, ſumantur per eamdem 12. propoſitionem libri huius in proiectura H I gradus quadraginta ab H ad T, ductaque T A producatur in V, & fiat A S ipſi A R æqualis. Conſtat igitur hoc ſitu Eclipticam oblique ſpectari, atque ea propter per vigeſimam primam propoſitionem libri huius in ellipſin profundi, cuius ambitus per puncta R, T, S, & V tranſeat, ſic tamen, vt Tropicos nequaquam ſecet; ſed in punctis T & V ſolummodò contingat; ſiquidem primitiua Ecliptica Tropicos tantùm contingit.

B Quare vt eius maxima diametrus reperiatur, (quæ vtique ſphæræ diametro æqualis eſt, quòd ecliptica è numero ſit maximorum circulorũ) producta I H verſus H infinitè, fiat per 11.
C lemma huius libri vt I T ad T H, ſic I N ad N H: ab N verò recta per centrum agatur N P, quæ circulum Meridianum B D C E ſecet in O & P: dico igitur O P maximam eſſe diametrũ poſtulatam,
D circa quam deſcripta ellipſis per puncta T & V, in iiſdem punctis T & V Tropicos H I & K L contingat, quod ex lemmate vigeſimo tertio huius quarti adiuuante propoſitione trigeſima quarta primi Conicorum Apollonij Pergæi nullo negotio poteſt demonſtrari. Nam ſi à T ad rectos ipſi O P angulos ducatur T M, erit per conuerſionem lemmatis 23. libri quarti, vt P M ad M O, ſic P N ad N O: quare per 34. primi Conicorum Apollonij N T ellipſin contingit, cuius maxima diametrus O P: igitur ſi per 23. lemma huius libri data O P, datiſque punctis T & V ellipſis deſcribatur, ea erit Eclipticæ pro-
E iectura ſecundùm propoſitam diſpoſitionem.



CONSECTARIVM.

Hinc ſolis aſcenſiones deſcenſioneſq; cognoſcere.

Ex his non erit difficile aſcenſiones ac deſcenſiones colligere. Vbi namque Horizon Æquatorem ſimul & Eclipticam interſecat, ibi eas portiones abſcindit, quæ ſimul aſcendunt aut deſcendunt. Quod quamuis ita vniuerſè pronuntiatum ſat perſpicuũ ſit ijs, qui aſcenſionũ deſcenſionumq; notionem poſſidet, exemplo tamen fiet manifeſtius.

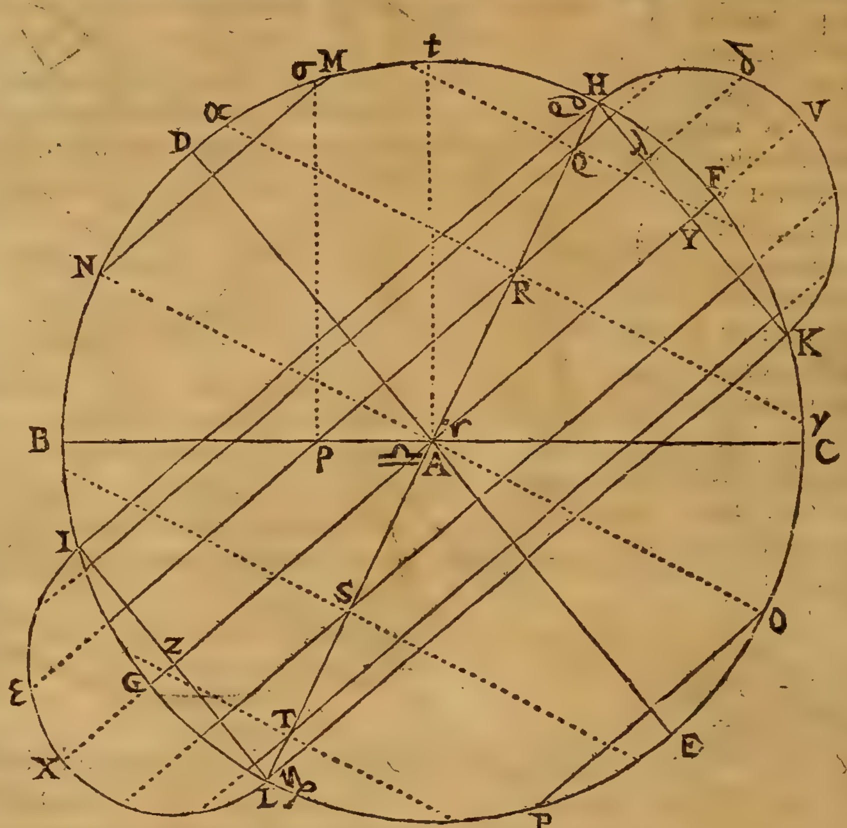
Quoniam Horizon B C Æquatorem ſecat in A, Eclipticam verò in Z, eſt autem
F communis Æquatoris & Eclipticæ interſectio R, hoc eſt principium Arietis, perſpicuè patet portionem Æquatoris A R, & Eclipticæ portionem R Z ſimul aſcendere: eſt autem A R graduum 40. ex hypotheſi, at quot graduum ſit portio Eclipticæ R Z per 24. propoſitionem libri huius facilè determinabitur, ſi inquam per R & Z ipſi O P perpendiculares ducantur R X & Z Y: hæ namque ad peripheriam circuli circum O P deſcripti productæ portionem intercipiunt X Y, quam ellipſeos portionem R Z orthographice repræſentat. Secta igitur peripheria X Y in gradus, totidem repræſentando continebit portio ellipſis R Z; quod erat inueſtigandum.

PRO-

PROPOSITIO XXXIX. PROBLEMA. A

Eclipticam in duodecim ſigna & gradus partiri.

PROPOSITIONE 36. aſſumpti ſunt arcus F H & D N æquales, nempe graduum viginti trium & dimidij: addito igitur arcu communi H D, erunt F D & H N æquales: at F D eſt circuli quadrans: itaque & H N circuli eſt quadrans: quocircà N alter eſt eclipticæ polus, alter verò O eamdem ob cauſam: quadrantes ergo H N, N L, L O & O H ſinguli tripartitò diuidantur; à locis autem ſectionum, quæ pari interuallo diſtant à polis, ad eaſdem partes rectæ lineæ extendantur occultis notis ſignatæ, quales hîc ſunt N O, & quæ ipſi parallelæ ſolis punctulis notantur. Hæc igitur vbi eclipticæ proiecturam H L interſecant, ibi faciunt poſtulatas ſignorum diuiſiones per 12. propoſitionem huius libri; ſic vt præter H & L, quæ Cancrum & Capricornũ repræſentant, ſingula pũcta ſint duorum ſignorũ loca, videlicet A Libræ & Arietis, R Tauri & Virginis, Q Geminorũ & Leonis, S Scorpij & Piſcium, T Sagittarij & Aquarij. B



C

D

Quòd ſi plures diuiſiones poſtulentur, veluti ſi in gradus diſtribuenda ſit eclipticæ proiectura H L, primùm diuidenda erunt ſingula iam accepta circuli ſegmenta trifariàm, è quibus vnaquæque pars denos continebit gradus: tum ſingulæ hæ partes iterùm bifariàm, ac tandem hæ in quinque: ſic enim in gradus ſectam habebis totam circuli H N L O perimetrum. ſi E igitur à locis ſectionum quæ pari interuallo ab H aut L diſtant, rectæ extendantur lineæ quæ ipſam H L ſecent, erunt hæc loca ſingulorum graduum proiecturæ, vt ex propoſitione 12. huius libri conſtat.

Eſt & alius modus diſtribuendi eclipticæ proiecturam in ſigna & gradus: ſi nimirum Tropicorum extremitates iungantur rectis lineis H K & I L, poſitoque circini pede immobili in ipſarum medio Y & Z, vbi ab Æquatore bifariàm diſſecantur; interuallo autem Y H & Z L ſemicirculi deſcribantur H V K & I X L, iique in ſex partes æquales diuidantur, locaque ſectionum, quæ æqualiter ab V & X ad eaſdem partes diſtant, iungantur rectis lineis ipſi V X parallelis: hæ namque vbi ipſam H L eclipticæ proiecturam interſecabunt, ibi dabunt eadem ſignorum loca, quæ ſuprà. F

Nam quòd à lineis ipſi V X parallelis proiectura eclipticæ H L in eamdem rationem ſecetur, in quam antè ſecta fuit ab illis, quas ipſi N O parallelas occultis notulis protraximus, hunc in modum poteſt demonſtrari. Ne verò ob linearum & ſectionum multitudinem obſcurior euadat noſter diſcurſus, ex vtriſque lineis duas duntaxat aſſumemus, nempe $\alpha\gamma$ & $\delta\varepsilon$, hanc quidem ipſi V X, illam verò ipſi N O parallelam, quibus dico lineam H L in eodem puncto R ſecari. Cùm enim ſemicirculi H α L & H δ K, in ſex partes æquales ſint diſtributi; arcus autem H δ duas ex his complectatur, arcus verò H α ex illis item duas, erunt arcus H α & H δ proportionales, hoc eſt quemadmodum H α ad ſemi-

A ſemicirculum H α L, ita ſe habebit H δ arcus ad H δ K ſemicirculum: ſi igitur ex δ ad diametrum HK perpendicularis agatur $\delta\lambda$ ſeu $\delta\varepsilon$ ipſi V X parallela, quæ diametrum HK ſecet in λ, itemque ex α ducatur $\alpha\gamma$ parallela ipſi N O, quæ ipſam H L normaliter ſecet in R, erit H L in R eadem proportione diuiſa per lineam $\alpha\gamma$, quemadmodum H K in λ per lineam $\delta\varepsilon$, ſuffragante ſexto lemmate huius libri. At quoniam in triangulo H K L eſt λ R parallela ipſi K L ex conſtructione, erit per 2. ſexti Euclidis vt H λ ad λ K, ita H R ad R L: ſed H K ſecta eſt in λ lineâ $\delta\lambda$ vt H L eſt ſecta in R lineâ α R: igitur & H L in eamdem proportionem ſecatur ſiue à lineâ $\delta\varepsilon$ ſiue à linea $\alpha\gamma$: itaque idem eſt punctum R in quo ab vtraque $\delta\varepsilon$ & $\alpha\gamma$ ipſa H L ſecatur. Cumque eadem ſit demonſtratio in punctis Q, S & T, patet eclipticæ proiecturam HL lineis ipſi V X parallelis in duodecim ſigna
B poſtulata repræſentatione diſtributam eſſe; imò & in gradus, ſi ſemicirculi H V K & I X L in gradus diuidantur, ad binos autem pari interuallo ab V & X ad eaſdem partes diſſitos rectæ adiungantur ipſi V X parallelæ: hæ enim ſecabunt H L in partes eiuſdem rationis, vt prius eadem H L ſecta fuit ab illis, quas ipſi N O parallelas occultè duximus. Quæ omnia ſic demonſtraſſe oportuit. Eſt porrò hic poſterior modus non æquè commodus ac prior, præſertim cùm admodum obliquo aſpectu circulus offertur; neceſſaria tamen erat eius cognitio, quòd ſubinde ipſius neceſſarius ſit vſus.

PROPOSITIO XL. PROBLEMA.

C *Parallelos diurnos proprijs ſedibus orthographicè collocare.*

SECTA in gradus eclipticæ proiectura H L, haud erit difficile parallelos circulos, quos diurnos vocant, inter Tropicos aptè collocare. Primùm enim in rectas lineas ipſos produci ſic probabitur: Diurni circuli iuxtà ac Æquator ob diſpoſitionis ſimilitudinem vno omnes modo aſpectui opponuntur; quare & eumdem habent proiectionis modum, vt propoſitione 30. huius libri eſt demonſtratum: at Æquator perpendiculariter obijcitur, proptereà quòd radius principalis in ipſius ſit plano: igitur & diurni circuli in rectas lineas profunduntur.

D Deinde conſtat ipſos per æquales portiones ſeu gradus eclipticæ incedere: ſunt enim à ſole relicta veſtigia, cùm is ſpatio 24. horarum quotidie ſemel circa mundanum axem voluitur: at ſol numquam ab ecliptica diſcedit; in ea autem vno fermè gradu diebus ſingulis aduerſa latione ab Occidente in Orientem promouet: itaque circuli illi diurni per æquales eclipticæ portiones tranſeunt. Hinc verò apertè concluditur peractum fore propoſitum ſi eclipticæ proiectura H L in gradus diuidatur, qui inæquales quidem inter ſe erunt, at æquales gradus veræ primogeniæque eclipticæ orthographicè repræſentabunt, vt propoſitione 12. huius libri docuimus; per ſingulos autem hoſce inæquales eclipticæ gradus rectæ lineæ protendantur Æquatori parallelæ, cuiuſmodi in ſuperiori ſchemate illæ ſunt, quæ per ſignorum initia Q, R, S, & T actæ ab Æquatore parallelis in-
E teruallis diſtant.

Hìc animaduertere licet diurnorum circulorum lineares proiecturas inæqualibus interuallis ab inuicem diſtare; & quidem prope Æquatorem laxiora eſſe ſpatia, quàm iuxta ſolſtitia, cuius rei ea eſt cauſa, quòd eclipticæ H L gradus minores ſint circa extremitates, quàm circa medium, vt propoſitione 12. huius libri eſt demonſtratum.

CONSECTARIVM.

Latitudinem ſolis ortiuam occiduamq́ue expiſcari.

F ESTO idem qui ſupra Horizon BC Æquatorem ſecans in A, eademque ecliptica HL, in qua ſol primum gradum Tauri occupet, ſitque eius inquirenda latitudo ortiua. Inueniatur primùm in ecliptica H L per 39. huius primus gradus Tauri R: deinde per R diurnus parallelus proijciatur $\delta\varepsilon$, vt propoſitione 40. explicatum eſt, vbi verò is Horizontem interſecat, puta in ρ, ibi determinatur Aρ latitudo ortiua, eademque & occidua; nam hæ æquales inter ſe ſunt: itaque ſi ab A & ρ ipſi B C perpendiculares ducantur AT & $\rho\sigma$, erit per 14. huius Tσ autographa circuli portio, quam A ρ orthographicè repræſentat: quare diuiſâ Tσ in gradus, vera latitudo ortiua occiduaque ſole in Tauro exiſtente habebitur, quæ erat inuenienda.

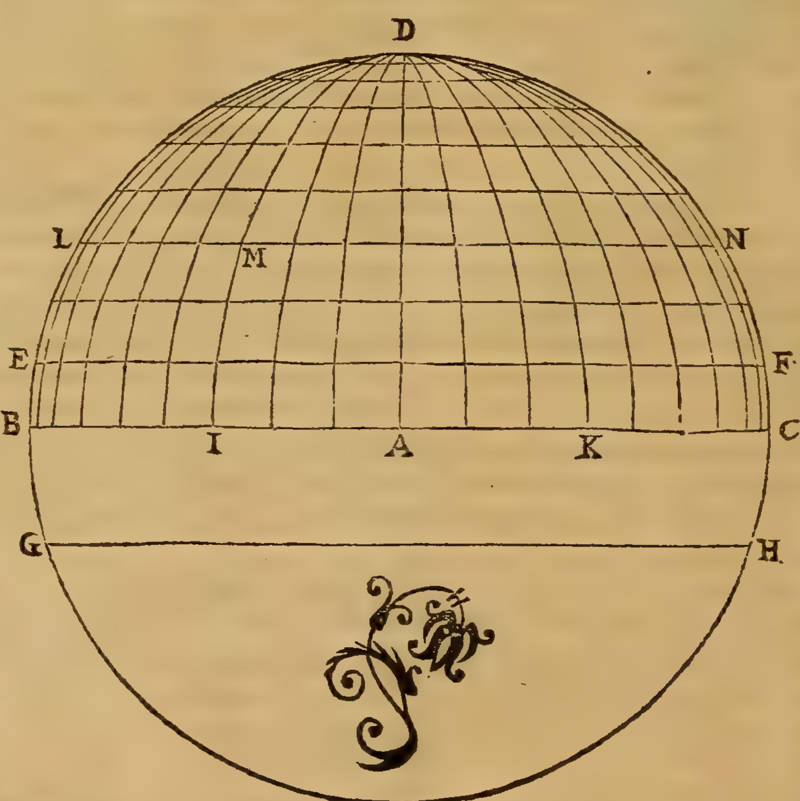
Hactenus vniuerſos ſphæræ mobilis circulos deſcripſimus; ex immobili autem ſphæra duos dumtaxat, videlicet Meridianum, in cuius planum tota hæc deſignatio profunditur, & Horizontem, cuius intuitu recta aut obliqua ſphæra nuncupatur. Quos ſanè præmiſiſſe oportuit; erant enim ad aliorum circulorum deſcriptiones perficiendas omnino neceſſarij. Quare deinceps reliquos ſphæræ immobilis circulos ſubiungemus, &, quo pacto ſinguli orthographicè in planum proiici debeant, oſtendemus. A

PROPOSITIO XLI. PROBLEMA. B

Circulos altitudinum ducere.

Hoc in primis conſtat ex 32. propoſitione huius libri ſimilem eſſe horum circulorum & Horizontis proiectionem. Sunt enim hi circuli Horizonti paralleli, per ipſorum definitionem ſuperiùs explicatam prænotatione 16. at Horizon in rectam procidit lineam per propoſitionem 34. huius libri: igitur & circuli altitudinum in rectas lineas profunduntur. Deinde parallelas eſſe horum circulorum proiecturas, cùm inter ſeſe, tum tranſcripto in planum Horizonti, ex 30. propoſitione libri huius manifeſtè conuincitur: nam eumdem omnes reſpectum ſitumque habent ad oculum infinito receſſu abductum, nempe perpendicularem; quam etiam ob cauſam ipſi, velut & Horizon, in rectas lineas proijciuntur: igitur parallelæ ſunt ipſorum proiecturæ, & inter ſeſe, & ipſi in planum conſignato Horizonti. C

His præmonſtratis reponantur ex ſchemate propoſitionis 34. Meridianus B D C ex centro A ad vnguem decircinatus, itemque Horizon B C in rectam lineam productus, cuius vertex ſeu polus D: ſeceturque Meridianus B D C vt lubet, exempli gratia in denos gradus, perq. ſectionum puncta rectæ agantur ipſi B C parallelæ, qualis hîc proxima eſt E F, quã ceteræ ordine conſequũtur, factumq; erit id quod fuerat poſtulatum. Etenim hæ omnes parallelæ rectæ lineæ circulos repræſentabunt perpendiculariter aſpectatos per 10. propoſitionem libri huius, eoſque parallelos Horizonti per 30. huius: eiuſmodi autem ſunt circuli altitudinum, quos ſuperiùs expoſuimus prænotatione 16. igitur ſic ſe habet, vti dictum eſt, horum circulorum in planum deſcriptio, quæ poſtulabatur. D E F



Similes omnino circulorum proiectiones ſub Horizonte B C inſtitui poſſunt: illorum inquam quos depreſſionum circulos appellare poſſumus, quemadmodum altitudinum circuli illi vocantur, qui ſupra Horizontem aſſurgunt: talis in primis ille eſt qui noctem à crepuſculo ſeu dubia luce diſterminat, litteris notatus G H: deinde ceteri nullo certo numero comprehenſi, quibus aſtrorum depreſſiones, hoc eſt diſtantiæ ab Horizonte ſubtus æſtimari poſſunt.

PRO-

A

PROPOSITIO XLII. PROBLEMA.

Crepuſculi terminum ponere.

RESVMATVR ex ſuperiore proiectura Meridianus BDC, itemq; Horizon BC: quia verò circulus ille, qui à crepera luce nomen habet, ab altitudinum circulis haud abſimilis eſt, vtpote vnà cum ceteris Horizonti parallelus, atque ex iiſdem Polis decircinatus, linearem quoque habet, vti illi, proiectionem, eamque Horizonti in planum transfuſo parallelam per 30. propoſitionem libri huius: itaque ſi in Meridiani circuli plano BDC à punctis Hori-
B zontis B & C ad G & H decem & octo gradus ſupputentur (quantum ſcilicet initio crepuſculi matutini & veſpertini exitu ſol ab Horizonte abeſſe intelligitur) iiſque recta adiungatur linea GH, ea erit crepuſcularis circuli proiectura, vt ex præcedentis propoſitionis demonſtratione perſpicuè conſtat.

C



D

E

CONSECTARIVM I.

Crepuſculi magnitudinem in recta ſphæra conſtitutione omni tempore metiri.

ESTO primùm in ſphæra recta magnitudo crepuſculi perquirenda eo anni tempore, quo ſol Arietis ſignum ingreditur. Conſtituta iam crepuſculari linea GH, addatur DK ipſi BC rectis inſiſtens angulis, quæ rectum Æquatorem repræſentet. Quoniam igitur crepuſculi magnitudo, dum ſol Arietis ſignum ingreditur, continetur lineari proiectura AO, ſi illa ad primitiuum circulum reuocetur per 14. propoſitionem libri huius, inuenietur peripheria BG, quæ parallelis AB & OG comprehenditur, primæua eſſe
F Æquatoris portio, quam linea AO repræſentat: quare BG erit crepuſculi magnitudo poſtulata, ſole Æquatorem ſubeunte.

Si verò crepuſculi quantitatem BG tempore æſtimare velis, totum priùs circulum BDC in tempus conuertes, hoc eſt in partes 24. æquales diſtribues: quot enim ex his portio BG complectetur, tot inquam horis crepuſculum perdurabit: vt enim ſe habet peripheria BG ad totum circuli BDC ambitum, ita ſe habet tempus, quo ſol ſpatium BG percurrit, ad tempus quo totam conficit orbitam.

Si quantitatem crepuſculi veſtigare oporteat ſole ad æſtiuum ſolſtitium delato, deſcriba-

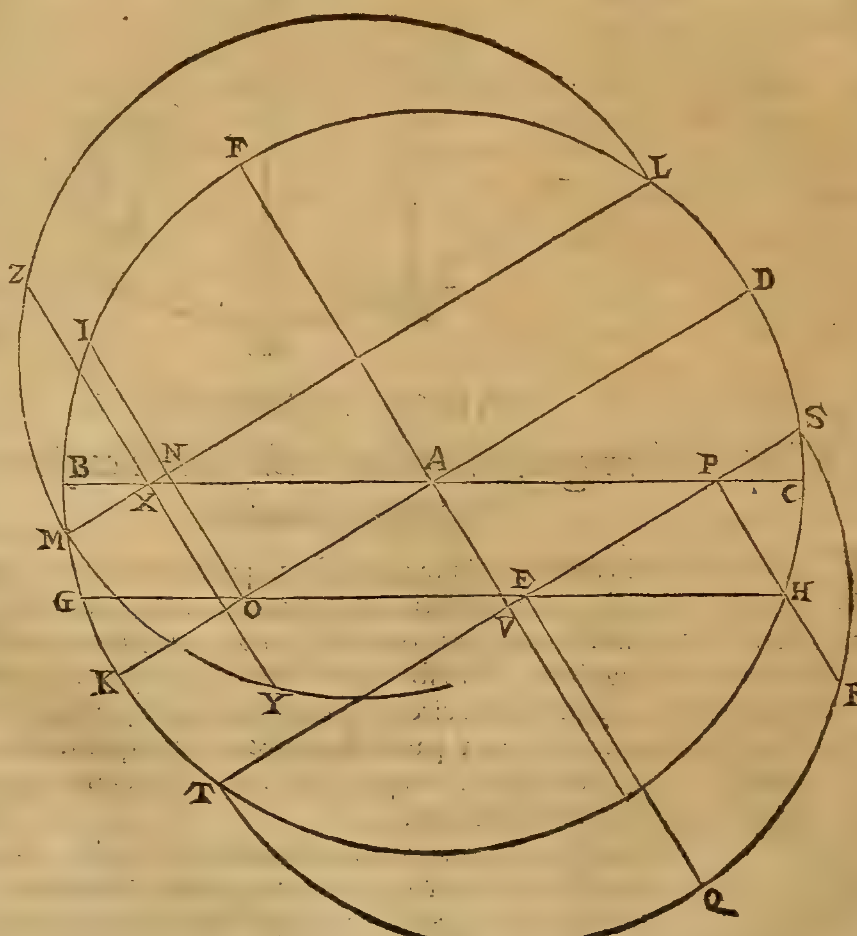
ſcribatur in eadem ſphæræ proiectione parallelus Cancri, qui ſecundùm leges Orthographices, & per 37. & 40. propoſitionem huius libri in rectam procidet lineam L M, cuius portio N P crepuſculi magnitudinem repræſentabit. Si itaque circum L M velut diametrum circulus deſcribatur L Q R M, ab N verò & P ipſi L M perpendiculares ducantur N Q & P R, erit circularis peripheria Q R, quæ inter perpendiculares N Q & P R intercipitur, primitiua linearis proiecturæ N P per 14. huius; ideoque & vera crepuſculi magnitudo: quæ proinde ſi in tempus redigatur, vt priùs, diuiſo ſemicirculo L Q R M in partes 12. æquales, quot ex his continebit Q R, tot horis conſtabit crepuſculi magnitudo, dum ſol Cancri initium tenet. A

Ex his facilè apparet in recta ſphæræ diſpoſitione crepuſcula omni anni tempore neutiquam æqualia eſſe: ſed minimum quidem eſſe cùm ſol Æquatorem percurrit; hinc inde verò perpetuo incremento augeri, ſic vt in Tropicis maximum ſit, atque in parallelis æquè ab Æquatore diſiunctis æquale. Cùm enim Horizon BC per omnium parallelorum centra tranſeat, ſitque Æquator omnium parallelorum maximus, ſequitur cuiuſcumque alterius paralleli, puta L M, crepuſculum ipſius Æquatoris crepuſculo maius eſſe: nam per 7. lemma huius libri conſtat Q R ad circulum L Q M maiorem rationem habere quàm B G habeat ad D B K circulum Æquatoris: quare ſi vterque circulus in partes ſimiles ac numero æquales diuidatur, ex his plures Q R quàm B G complectetur: itaq; ſol qui æquali tempore vtrumq; circulum percurrit, plus temporis in Q R inſumet, quàm in B G: quamobrem longiùs eſt crepuſculum paralleli L M quàm D K. Cumque eodem prorſus modo oſtendi poſſint crepuſcula ceterorum parallelorum maiora eſſe crepuſculo Æquatoris, hoc minimum eſſe conuincitur, maximum verò Tropicorum; ceterorum autem æquè ab Æquatore diſtantium æqualia. B C

CONSECTARIVM II.

Magnitudinem crepuſculi in ſphæra obliqua determinare.

NON alia eſt crepuſculorum determinatio in ſphæra obliqua quàm in recta, vt ex decurſu facilè apparebit: quamobrē eſto vt priùs Meridianus BDCK ex centro A deſcriptus, itemq; Horizon B C, & crepuſculi circulus G H in rectam lineam profuſus per ſuperiores proiectionum leges. Rurſus ſit Æquator D K ſecundùm datam Poli altitudinem B F, in rectam lineam proiectus vt prop. 37. cuius portio A O magnitudinem crepuſculi repræſentat eo anni tempore cùm ſol Arietem aut Libram ingreditur; quæ proinde ſi ad primitiuam Æquatoris peripheriam reducatur, ductâ nimirum O I ad rectos ipſi A F angulos per 14. propoſitionem huius libri, inuenietur F I vera crepuſculi magnitudo ſole in Æquatore exiſtente. D E F



Eodem

A Eodem modo crepuſculi magnitudo inuenietur ſole Tropicum Capricorni tenente. Si deſcripto circa s t (quæ eumdem Tropicum repræſentat) circulo cuius centrum v, à p & e communibus ſcilicet interſectionibus ipſius s t & Horizontis, circulique crepuſcularis, perpendiculares ducantur p r & e q: nam circuli portio r q per ſuperiùs citatam 14. propoſitionem huius libri eſt primitiua peripheria, quam portio p e linearis proiecturæ s t repræſentat; ac proinde ipſa r q eſt vera magnitudo crepuſculi, dum ſol in Tropico Capricorni verſatur. Quia verò parallelæ p r & e q æquali interuallo ab inuicem diſtant, atque a f & o i; quia item minor eſt Capricorni Tropicus ipſo Æquatore, perſpicuum eſt per 7. lemma huius libri peripheriam r q ad Tropicum maiorem
B rationem habere, quàm f i habeat ad Æquatorem; ac proinde Tropici quàm Æquatoris crepuſculum maius eſſe.

Rurſus ſi crepuſculi magnitudo requiratur, cùm ſol Cancri Tropicum perambulat, inuenietur matutinum ac veſpertinum nulla interiectione perfectæ noctis diſiungi; ſed in continuum produci, quòd nimirum proiecturæ l m, quæ Tropicum Cancri repræſentat, portio x m depreſſa ſub Horizontem, tota ſupra crepuſcularem lineam g h emineat. Quare ſi quis eius crepuſculi magnitudinem deſideret, deſcripto circa l m circulo, ducat per x ipſi l m perpendicularem z y, eritque arcus z m y magnitudo crepuſculi poſtulata per 14. libri huius propoſitionem.

Porrò ceteras crepuſculorum comparationes, vide Lector apud Clauium, alioſq. Au-
C ctores, qui de hac materia acutè iuxtà ac doctè ſcripſerunt: nobis enim qui de proiectionibus tantummodò dicere inſtituimus, ſat eſſe debet circulum crepuſculi ex Orthographiæ legibus in planum tranſcripſiſſe, atque exemplis aliquot ipſius vſum oſtendiſſe, vt ex eorum ſimilitudine cetera colligere addiſcas: quod vt præſtares faciliùs, quatuor lemmata præmiſimus, nempe ſeptimum, octauum, nonum & decimum, ad rationes crepuſculorum intelligendas prorſus neceſſaria; placuit verò hoc inſuper problema reliquis quæ de crepuſculis dicta ſunt, adiungere.

CONSECTARIVM III.

D *Qua hora crepuſcula incipiant & deſinãt, ex proiectura indagare.*

Circa linearem proiecturam paralleli, cuius crepuſculum ad horam determinari poſtulatur, deſcribendus eſt circulus, iſque in 24. horas diſtribuendus: deinde per communem interſectionem eius proiecturæ & crepuſcularis lineæ agenda eſt perpendicularis, quæ ex vtraque parte producta circulum duobus in locis ſecet, factumque erit quod fuerat poſtulatum: nam ad quam horam perpendicularis linea circulum vtrimque ſecat, eâ
E crepuſculum incipit ac deſinit.



Exempli gratia, ſi in ſphæra obliqua ſuperioris cõſectarij poſtuletur, qua hora crepuſculũ incipiat deſinatque ſole in Capricorno exiſtẽte: circa linearem proiecturam s t, quæ parallelum Ca-
F pricorni repræſentat, ex centro v circulus deſcribatur, iſque in 24. horas diuidatur: deinde ex e communi ſcilicet interſectione ipſius s t & lineæ crepuſcularis g h, recta ducatur e q, ipſi s t perpendicularis, quæ in alteram partem protenſa cum circulo conueniat in f: hæc li-

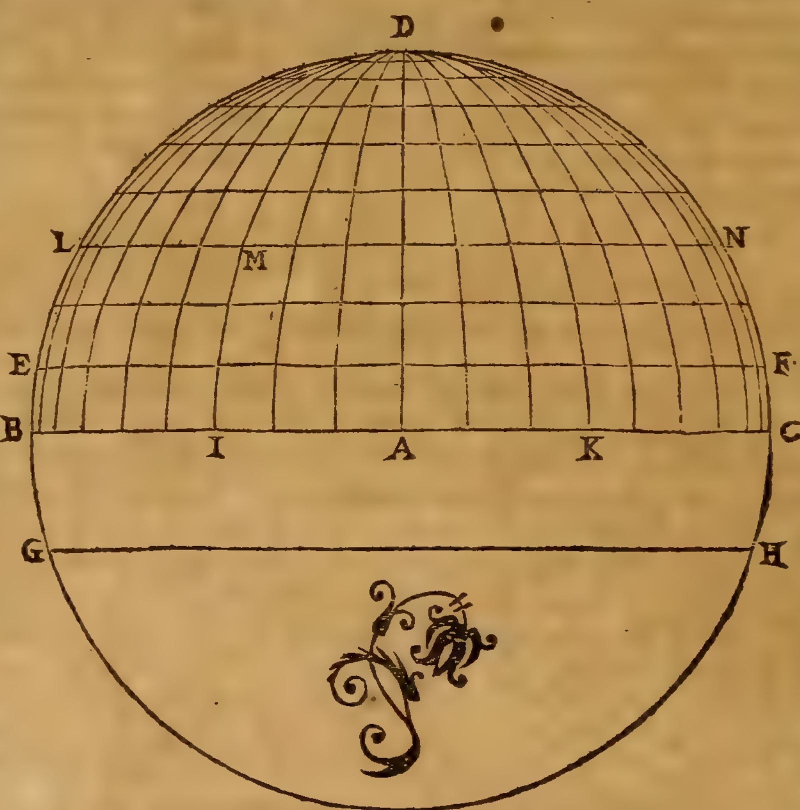
nea Q F, cùm paulò ſupra horam ſextam circulum ſecet, palàm eſt crepuſculum eo anni A
tempore, quo ſol in Capricorni initio exiſtit, paulò poſt ſextam inchoari, & paulò ante ſextam deſinere; quæ omnia ex dictis apertam habent demonſtrationem: ſiquidem per 14. propoſitionem libri huius conſtat Q & F, ſigna primitiua eſſe puncti E: ſi ergo circulus in tempus conuertatur, perſpicuum eſt illa hora crepuſculi initium ac finem eſſe in quam ſigna Q & F incidunt.

Ex quo patet in ſphæra recta toto anni tempore crepuſcula ante ſextam horam incipere, ac poſt ſextam deficere: in obliqua verò magnam eſſe diſparitatem, cùm ſubinde quædam poſt ſextam incipiant & ante ſextam deſinant, & numquam Borealia Auſtralibus reſpondeant, quæ omnia Lector, ſi ad exactum calculum reuocare volueris, meri- B
diana luce clariùs, & tamquam ad oculum, factis proiecturis perſpicies.

PROPOSITIO XLIII. PROBLEMA.

Verticales circulos adſcribere.

Ex prænotatione 16. initio huius libri præmiſſa conſtat verticales circulos de numero illorum eſſe, quos vocant maximos; omneſque in vertice congreſſionem facere: inde verò tamquam à communi principio diſtractos per æquales partes Horizontis viam capeſſere. Quocircà reſumpto Meridiano B D C formâ circulari ex A deſcripto, nec non Horizonte B C in re- C
ctam lineam proiecto, ex puncto A, quod centrũ mundi repræſentat, recta ducatur A D ipſi B C perpẽdicularis, quæ per 8. primi Sphæricorum Theodoſij in polum Horizontis, qui nobis eſt vertex, incidet, & verticalem primarium orthographicè exhibebit. Cùm namque per cõmunem interſectionem Horizontis & Æquatoris incedat, in quam & viſus procidit, erit is perpendiculariter viſui obiectus: quamobrem in rectam lineã A D proijcietur per 10. propoſitionem libri huius: alter verò qui hunc ad normam ſecat, in circulum proijcietur B D C, per 15. huius: reliqui autem propter ſitus obliquitatem in ellipſes cadent, quarum gratia Horizontis proiectura B C in partes æquales repræſentando ſecetur, puta in denos gradus per 12. huius, perque bina ſectionum puncta æquali interuallo ab A diſiuncta, & verticem D, ellipſes deſcribantur per 22. lemma, eruntque hæ ellipſes verti- F
calium circulorum proiecturæ ex obliquo aſpectu in planum Meridiani tranſcriptæ. nam per 21. huius libri propoſitionem, circulus obliquatus in ellipſin plano exceptus commutatur: itaq; ſi ſumantur, gratia exempli, puncta I & K, triginta gradibus ab A diſiuncta, perque ea & D ellipſis deſcribatur, erit hæc vice triceſimi circuli verticalis ab A ſumpto initio. Eodemque modo ratiocinandum in ceteris: omnium enim maxima diametrus eadem eſt, quæ & ſphæræ; minima autem ea lineæ B C portio, quæ inter duo puncta æquali interuallo ab A diſſita intercipitur. Quæ omnia ex dictis ſatis ſuperque demonſtrata relinquuntur.



D

E

CONSE-

A CONSECTARIVM.

Propoſitæ ſtellæ locum proprium in plana ſphæra aſſignare.

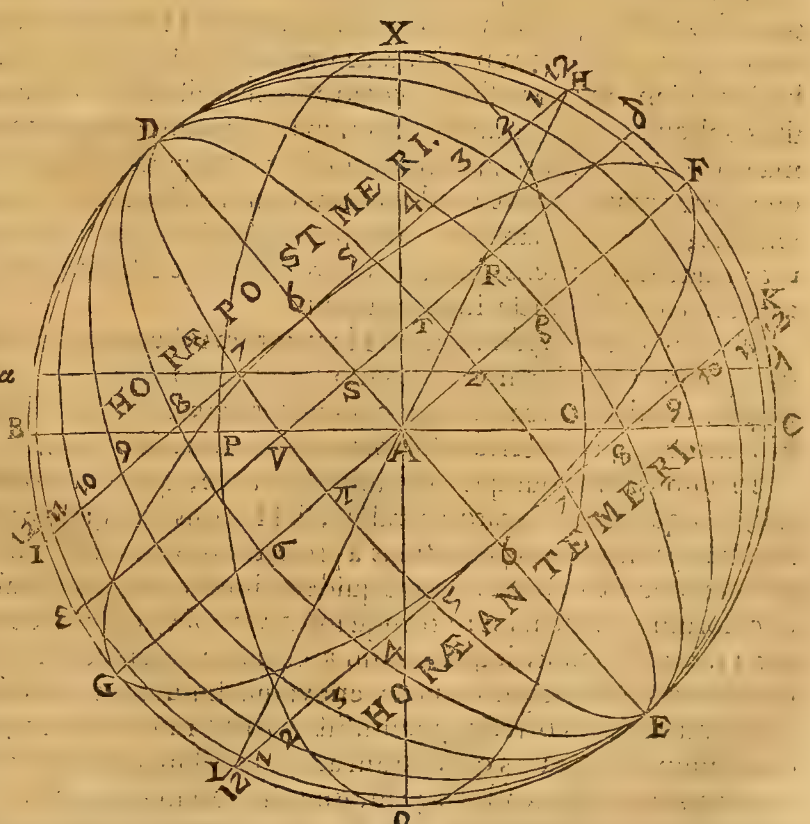
Vt proprius locus cuipiam ſtellæ deſignari poſſit, duo exiguntur, nimirum altitudo eius ſupra Horizontem, & diſtantia à Meridiano, aut à verticali primario: quæ vt inueniantur, eſto tabula ad Horizontem librata, inque ipſius plano ſignata recta quædam linea, ſic diſpoſita beneficio acus Herculeæ, vt altero extremo Auſtrum, altero Boream ſpectet: à quopiam autem puncto huius lineæ, quam Meridianam vocant, ceu centro circulus deſcribatur, qui & in gradus diuidatur: huic porrò tabulæ alia inſiſtat perpen-
B diculi fide erecta, & per ſubiecti circuli centrum incedens, à quo æqualibus angulis excitetur recta linea, quæ per 38. vndecimi Euclidis in ipſo erit perpendiculari plano; idque proinde ſic aptetur, vt circum rectam illam lineam, velut quieſcentem axem volui ac circumduci poſſit: ſit verò etiam huic erectæ tabulæ inſcriptus circulus ex centro in perpendiculari linea aſſumpto, qui & in gradus diſtribuatur, habeatque adiunctam verſatilem regulam, cuius extremis dioptræ ſint commiſſæ, vt per eas vel ſolis radius excipi poſſit, vel aſpectus ad propoſitum ſidus deſtinari.

Nunc ſi altitudo ſtellæ, eiuſque diſtantia à Meridiano poſtuletur, dirigatur erecta tabula ſtellam verſus, ſic vt radius ſeu ſtellæ ſeu viſus per vtrumque ſimul diauliſcum traijciatur: tunc enim regula in circuli illius ambitu, qui verticali ſeu perpendiculari plano
C inſcriptus eſt, gradum altitudinis deſignabit, ipſa verò tabula in ſubiecto circulo declinationem à Meridiano commonſtrabit: ſitque, gratia exempli, reperta altitudo graduum triginta, declinatio verò à Meridiano graduum ſexaginta.

His ita præceptis, reſumantur Meridiani B D C, itemque Horizontis B C, & verticalis primarij A D proiecturæ vt ſuprà; à B autem ad L gradus triginta ſupputentur, rectaque linea ducatur L N Horizonti B C parallela, quæ per iam demonſtrata, circulum altitudinis gradibus triginta ſupra Horizontem extantem repræſentabit. Deinde accepto in lineari Horizontis proiectura B C per 12. huius libri propoſitionem puncto I gradibus 60. à Meridiano diſiuncto, per id ſimul & D portio ellipſis deſcribatur per 22. lemma, quæ circulum altitudinis L N ſecet in M. Perſpicuum igitur eſt ex hactenus demonſtratis M verum
D eſſe locum propoſitæ ſtellæ in plana ſphæra poſtulatum, qui fuerat aſſignandus.

PROPOSITIO XLIV. PROBLEMA.

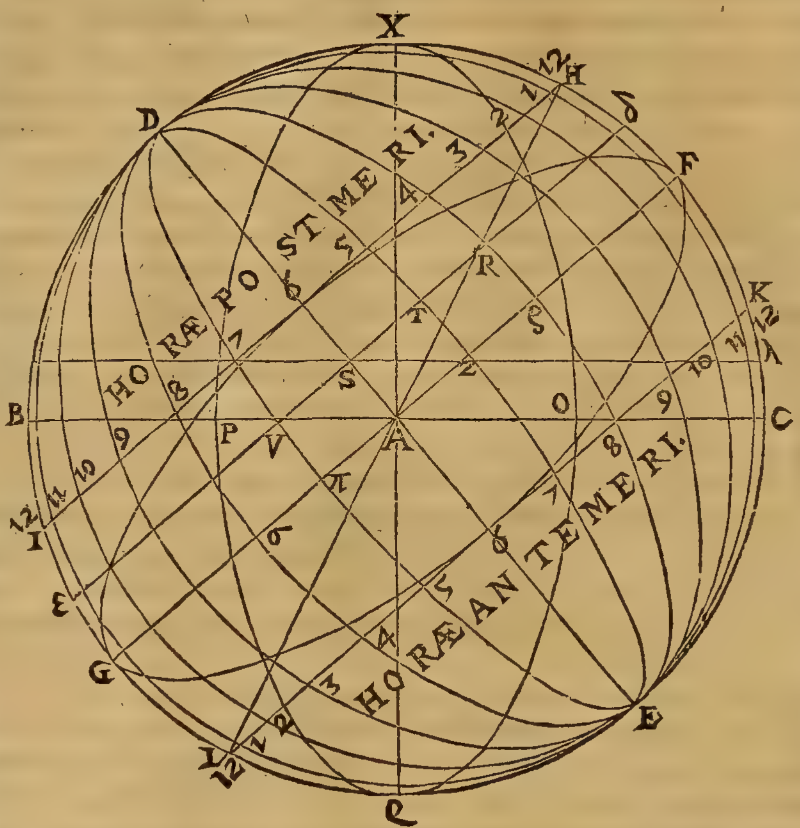
Horarios circulos deſcribere, qui horas à Meridiano indicant.



PRÆNOTATIONE 16. ſuperiùs oſtédimus Horariorũ cir-
E culorũ duo præcipua eſſe genera. Quidam enim horas à meridie vel media nocte, alij ab ortu vel occaſu inchoatas indicãt. Primùm igitur illos deſcribemus, qui horarum ſeriem à Meridiano incipiunt; po-
F ſteriùs autem illos, qui ab Horizonte horas diſcriminant.

Eſto itaque idem, qui ſuprà, Meridianus B D C E per propoſitionẽ 33. decircinatus: Horizon verò idem qui prop. 34. ductus B C: & poli altitudo per prop. 35. aſſumpta B D, graduũ quin-

quaginta & vnius: repoſituſque Æquator F G vt prop. 37. quoniam Horarij, qui Meridiano horas indicant, ſeſe in Polis mundi interſecant, & per æquales portiones Æquatoris incedunt, vt prænotatione 16. docuimus, oportebit ad horum circulorũ cõſtitutionem Æquatorẽ F G in partes duodecim æquales repręſentãdo diuidere per 12. prop. libri huius: quæ cùm binas ſingulæ exhibeat per 13. huius, efficient illæ in lineari Æquatoris proiectura F G partes imaginariè quatuor ſupra viginti: per has igitur partes & vtrumque mundi Polũ, ſi maximi circuli ex Orthographiæ legibus deſcribantur, hi profectò horas à meridie vel media nocte indicabunt. A B C



Perſpicuum porrò eſt ex his circulis illum qui horam 12. ſignat eumdem eſſe cum Meridiano; hinc ſiquidem horarum ſeries initium ducit: at Meridianus in circulum proiicitur, cuius diametrus ſphæræ diametro æqualis eſt per 33. huius: itaque ſi circa centrum A, interuallo autem A D vel A E, quod eſt à centro mundi ad Polos, circulus deſcribatur B D C E, is erit horæ duodecimæ circulus. Similiter cùm horæ ſextæ circulus, qui Meridianum rectis angulis ſecat, per communem interſectionem Æquatoris & Horizontis tranſeat, erit eius proiectura recta linea per 31. huius, quòd ſcilicet in hac ſphæræ proiectione viſus per communem Æquatoris & Horizontis ſectionem incedere ſupponatur: quare recta linea D E per A centrum proiectæ ſphæræ acta circulum repræſentat hectemorion, ſeu horæ ſextæ: ceteri autem in ellipſes procidunt per 21. huius, propter ſitus obliquitatem, quarum omnium maxima diametrus eſt communis linea D E, minima verò cuique propria, quæ nimirum horarum punctis æqualiter ab A diſſitis ex vtraque parte terminatur: vt Z π diametrus minima eius ellipſis, quæ horæ 5. & 7. circulos exhibet; ρ σ verò diametrus minima ellipſis, in quam circuli horæ 4. & 8. proiiciuntur: atque ita in ceteris minimæ diametri ſunt eæ lineæ quæ inter puncta Æquatoris æqualiter ab A diſiuncta intercipiuntur. D E

Omnes porrò ellipſes duorum Horariorum ſubeunt vicem: nam duo ſemper eadem obliquitate à Meridiano vel circulo hectemorio declinant, qui proinde in eamdem ellipſin incidunt circa eaſdem coniugatas diametros deſcriptam. Atque ita ſe habet Horariorum, qui à Meridiano horas auſpicantur, deſcriptio.

In quibus illud quoque licet animaduertere, quemadmodum circuli omnes primitiui, quotquot ſunt Æquatori paralleli, ab Horariis circulis in partes ſecantur reipſa ęquales, ita & parallelorum proiecturas à proiectis in planum Horariis in eamdem ſecari rationem; hoc eſt in partes inter ſe quidem ſimiles, ſed quæ æquales partes primitiuorum circulorum repræſentant: vti inquam F A ad δ s, ita ſe habere Z A ad T S. Nam cùm per 35. tertij Euclidis ſit quadratum F A æquale rectangulo E A D, itemque δ s quadratum ipſi E S D rectangulo æquale, erit vt quadratum F A ad rectangulum E A D, ita δ s quadratum ad E S D rectangulum. Eſt verò & in ellipſi E Z D, vt quadratum Z A ad rectangulum E A D, ita T S quadratum ad E S D rectangulum per 17. lemma: igitur & viciſſim vt quadratum F A ad δ s quadratum, ita rectangulum E A D ad rectangulum E S D: rurſumque, vt quadratum Z A ad T S quadratum, ita idem rectangulum E A D ad idem rectangulum E S D: quare per 11. quinti Euclidis vt F A quadratum ad quadratum δ s, F

ita

A ita quadratum z a ad t s quadratum;atque ea propter vt f a ad δ s, ita z a ad t s. Eodem autem modo probabitur in ellipſi e ρ d ſe habere ρ a ad r s,quemadmodum f a ſe habet ad δ s. Atque ita deinceps oſtendentur ceteræ parallelorum circulorum portiones ab vnoquoque Horario reſectæ eam habere inter ſe rationem, quam f a ad δ s; & viciſſim vt f a ad z a,ſic δ s ad t s,iterumque vt f a ad ρ a, ita δ s ad r s: quocircà & per 11. quinti Euclidis vt z a ad ρ a, ita t s ad r s. Ex quo manifeſtè conuincitur parallelorum circulorum proiecturas f a & δ s, à proiectis in planum Horariis in ſimilem rationem diſſecari;quod erat demonſtrandum.

Hinc etiam facile eſt Gemmæ Friſij errorem detegere,qui in ſuo Aſtrolabio catholi-
B co ait Meridianos Horarioſque circulos in lineas proijci anomalas,id eſt, vt ipſe loquitur,neque circulos,neque certa lege conſtitutas;ſed tantùm per puncta deſignata manu diligenti traductas. Quibus & ipſe Roias in ſuo Aſtrolabio proprium nomen imponere veritus fuit: ſiquidem paſſim eas innominatas vſurpat,quod non aliunde,quàm ex ellipſeos ignoratione proueniſſe videtur. Cùm enim ad illarum deſignationem iubeat ſingulos parallelos Æquatoris in eamdem rationem diuidi,ac per ſingulas notas curuam lineam duci, vtique ſi intellexiſſet eam proprietatem ellipſi conuenire,quod nos lemmate 18. demonſtrauimus,non dubitaſſet lineas illas ellipſes pronuntiare.

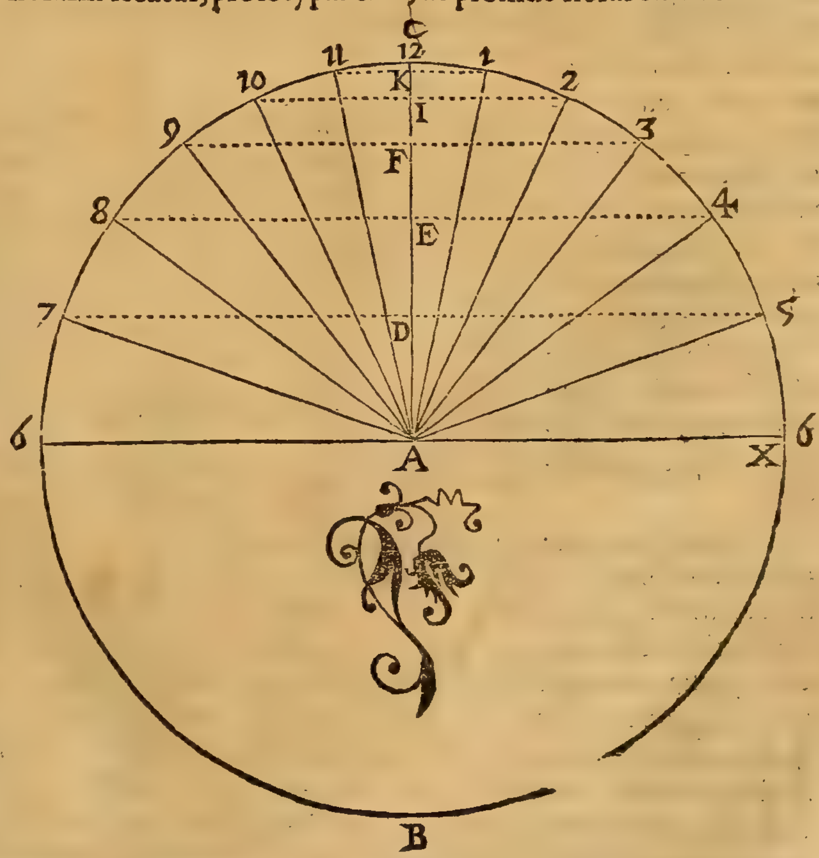
CONSECTARIVM I.

C

Sciotericum horologium in quouis plano deſcribere.

Ex hac Horariorum orthographica proiectione id in primis colligi poteſt, proprio quodam pacto, ac neutiquam vſitato horolabia cuiuis plano inſcribi poſſe. Cùm enim horarum ſigna nil aliud ſint,quàm communes Horariorum & dati plani interſectiones,perſpicuum eſt,ſi eæ ſectiones à propoſito plano,in quo orthographicè apparent, ad primitiuum planũ reuocentur per 14. vel 24. huius,in hoc reperta eſſe horarum loca.

Exempli gratia, ſint inueniendæ aſtronomicæ horæ in plano horizontali: quoniam in propoſito ſchemate Horizon eſt b c orthographicè in rectam lineam tranſcriptus, eumque ſecant Horarij circuli in idem planum cum Horizonte conſignati: dico ſi circa
D b c circulus deſcribatur, & à communibus Horariorum & Horizontis ſectionibus perpendiculares excitentur ipſi b c, quæ ad circuli peripheriam pertingant circuli partes, earum,in quas b c ab horariis ſecatur, prototypas eſſe, ac proinde horas exhibere in vero Horizontis plano notatas.



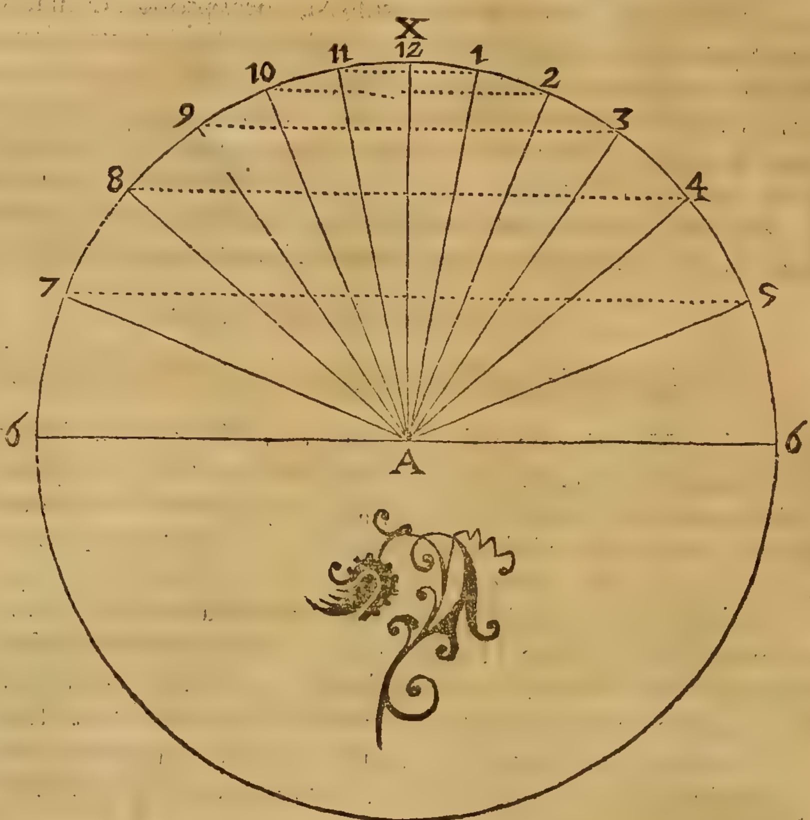
Quod vt commodius intelligatur, ſumatur ſeorſum ipſa b c aut alia eius loco maior vel
E minor, quæ tamen ita ſit ſecta in d, e, f, i, & k, quemadmodũ in ſuperiore ſchemate Horizontis proiectura b c ſecta eſt ab occurſu Horariorum circulorũ: circa b c verò
F ex centro a circulus deſcribatur, qui ſanè primitiuus erit, lineari proiectura b c repræſentatus per 10. propoſitionem libri huius: à punctis autem quibus a c ab Horarijs ſecatur nempe d, e, f, i, & k perpendiculares ipſi a c excitentur occultis notis, quæ circuli peripheriam ex vtraq; parte attingãt, quales hìc eæ ſunt, quę

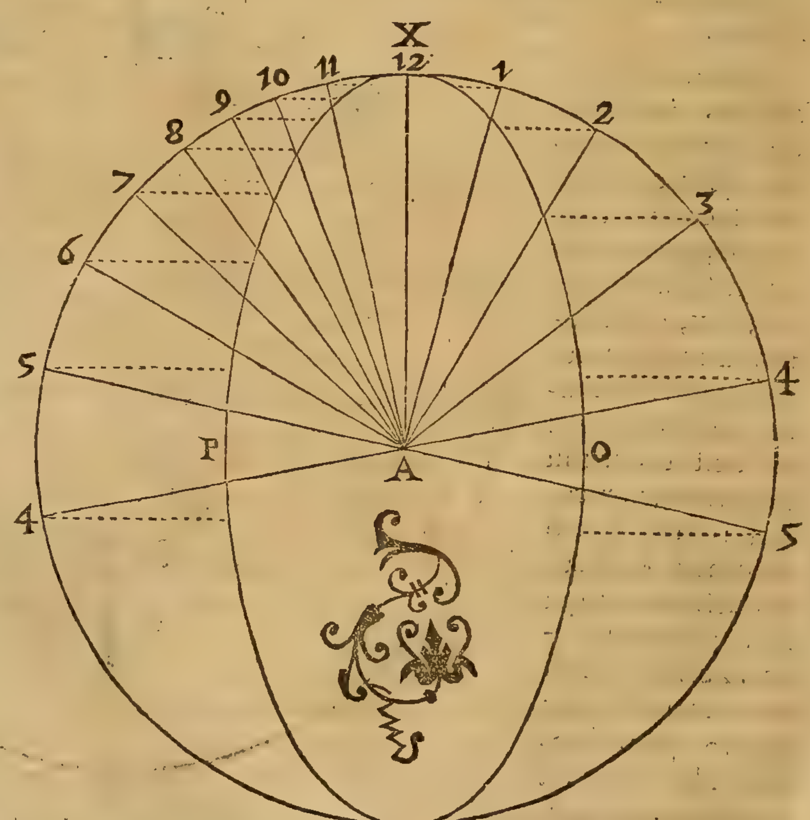
 punctu-

punctulis notantur: dico communes ſectiones harum linearum & circularis peripheriæ A loca eſſe horarum in plano Horizontis deſcriptarum. Nam circulus ex A C deſcriptus primitiuum Horizontis planum directè ſpectandum exhibet, quod in lineam B C ex perpendiculari aſpectu fuerat proiectum, & per 14. huius ita ſectus eſt reipſa circulus ex A C deſcriptus à perpendicularium productione, quemadmodum repræſentando ſecta eſt linea A C: at hæc communes continet Horariorum & Horizontis ſectiones, id eſt horizontales horas: igitur & circulus, in quem partes lineæ A C transfuſæ ſunt, eaſdem continet horarum deſignationes, non iam à re ipſa difformes, vt in linea A C; ſed eadem proportione, qua veri Horarij verum Horizonta interſecant. Quocircà ſi à centro A ad circuli diuiſiones rectæ producantur, B erunt hæ vmbrarũ notæ, in quas videlicet Gnomonis vmbræ horis ſingulis incident.

Nunc ſi verticale ſciotericum poſtuletur Meridiem aut Boream ſpectans, ſu- C matur loco horizontalis lineæ A C, linea verticalis A X communibus horariorum circulorum, & plani verticalis ſectionibus inſignita; deſcriptoque circa ipſam velut ſemidiametrum circulo, D à punctis diuiſionum occultæ perpendiculares, vt priùs euocentur. Hæ namque vbi cum circuli peripheria cõuenient, ibi in plano verticali horas ſignabunt genuino ac naturali ſitu, quemadmodum veri ipſi horarij circuli in E materiali ſphæra planum verticale Meridiẽ aut Boream ſpectans reipſa interſecant.

Rurſus ſi verticale quidem ſit planum, at declinans, quale in ſuperiori ſchemate F eſt, gratia exempli O X P Q, per verticem quidem X incedens, at declinans ab A ad O & P gradibus triginta, aſſumendæ erunt ſeorſum coniugatæ diametri X Q & O P ac circa eas deſcribenda ellipſis per 22. lemma, quæ in eas partes





A partes diuidetur, in quas ab horarijs circulis in ſuperiori ſchemate interſecatur. Ab his autem ſectionum locis ſi rectæ euocentur ipſi A X perpendiculares, (vt hîc ſunt quæ punctulis notantur) eæque ad circuli circa A X deſcripti peripheriam protendantur: dico vbi hę circuli ambitum contingunt, illic eſſe horarum ſigna ea proportione diſpoſita, quemadmodum reipſa horarij circuli planum verticale, quod triginta gradibus declinat, interſecant. Nam per 24. propoſitionem huius libri vti occultis illis perpendicularibus ellipſis repræſentando, ita reipſa ſectus eſt circuli ambitus. Quare eædem ſectiones, quæ in ellipſi cernuntur obliquo aſpectu, eædem in circulo directè apparent; ac proinde primitiuis æquales per 19. propoſitionem huius libri; quod erat demonſtrandum.

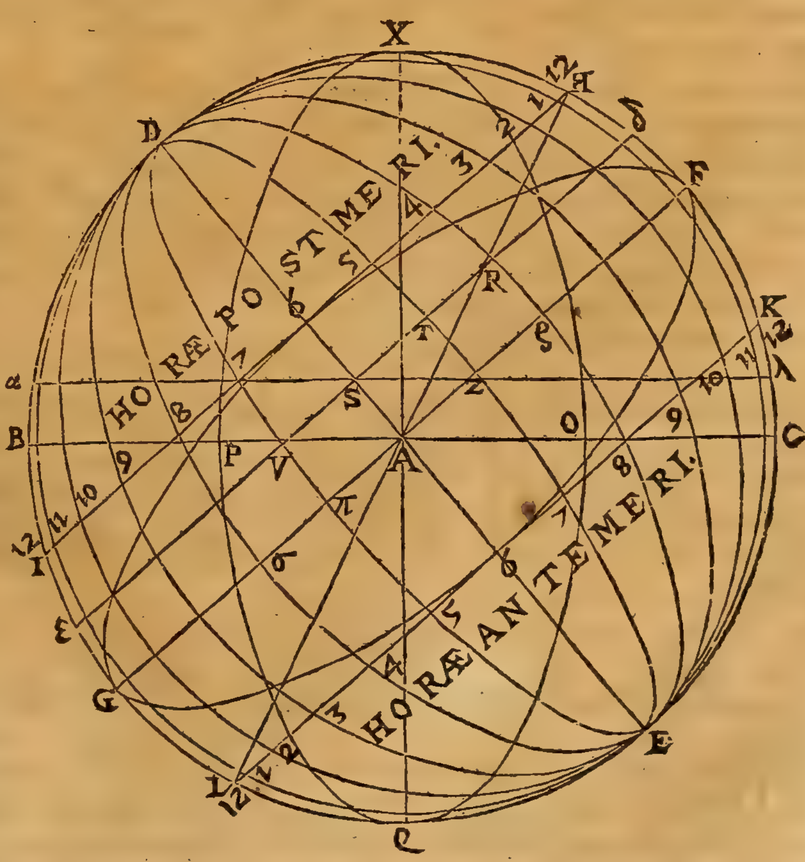
B Si autem planum, in quo horæ deſignari poſtulantur, ſit inclinatum, ita tamen vt Meridiem Boreámve ſpectet, ſeu vt ad Meridianum rectum ſit, veluti eſt in propoſito ſuperiùs ſchemate F G, aut aliud quodcumque, eadem praxi opus erit qua horizontale & verticale horolabium deſcriptum eſt. Nam ſi z, ρ, ceteræque communes interſectiones plani F G, & horariorum circulorum ad primitiuum circulum reuocentur per 14. huius, erunt circuli partes horarum loca in propoſito plano inclinato.

Demum eſto aliud quoddam planum inclinatum ſimul & declinans, cuiuſmodi in ſphæra eſt Eclipticæ circulus, cùm Æquinoctiorum ſigna latione diurna ad Meridianum peruenerint, id quod in ſuperiori ſchemate formâ ellipſis comprehenditur, cuius maxima diametrus F G; minima verò eſt Tropicorum intercapedo, ſeu contracta C ſphæræ diametrus, quæ ad oppoſitas interſectiones circuli Hectemorij & Tropicorum pertinet: ſintque in hoc plano deſignandæ horæ Aſtronomicæ: ſanè id non alia ratione perficietur, quàm illa ipſa, qua proximè in plano declinante illas inuenire docuimus; deſcriptâ videlicet ſeorſum eâ ellipſi, quæ obliquum planum repræſentat, ijſdemque punctis inſignitâ, quibus ab horarijs circulis interſecatur, ac ducto circa maximam illius ellipſis diametrum circulo: ſi inquam à ſectionibus ellipſis ad circuli peripheriam rectæ lineæ agantur maximæ diametro ellipſis perpendiculares; hæ vbi in peripheriam circuli incident, illic loca horarum in propoſito plano inclinato ſimul & declinante exhibebunt, eo ſitu ac proportione, qua idem planum à veris horarijs circulis reipſa interſecatur. Quod quoniam ex dictis ſatis ſuperque colligi poteſt, non placet D aliam dilucidiorem addere demonſtrationem.

CONSECTARIVM II.

Qua hora ſol oriatur & occidat, quouis anni tẽpore inueſtigare.

SIT inueſtiganda hora ortus & occaſus eo anni tempore, quo ſol Tauri ſignum ingreditur. Sumatur in Eclipti-
E cæ proiectura H L primus Tauri gradus R per 39. huius libri, perque R parallelus Æquatori agatur δ ε, vt propoſ. 41. qui diem naturalem repręſentabit, eamq; periodum, quam ſol Taurum ſubiens, ra-
F ptu primi mobilis abſoluit 24. horarum ſpatio. quare non alio loco tum tẽporis ſol orietur & occidet, quàm vbi is circulus Finitorem interſecat. Si



verò per eam communem congreſſionem paralleli circuli δ ε cum Finitore B C circulus duca-

ducatur horarius δ v ε per 41. huius, is horam ortus & occaſus indicabit: nam quo- A
tus is erit à meridie vel media nocte, eius numeri horam ortui occaſuique præfiniet: quemadmodum hac propoſitione 44. videre licet ſolis orientis locum in circulum horæ quintæ proximè incidere; occaſus verò in circulum horæ ſeptimæ, qui circuli tametſi duo reipſa ſint, in vnam tamen ellipſin proijciuntur, vt eadem propoſitione 44. oſtenſum eſt. Itaque ſol primum Tauri gradum ſubiens, hora ferè 5. exoritur, hora autem 7. occidit; quod erat explicandum: eademque hora orietur & occidet, cùm primùm ingreditur ſignum Virginis: nam duo hæc ſigna Taurus & Virgo æquè ab Æquatore diſtant; conſequens igitur eſt vt in eumdem parallelum circulum incidant; ac proinde ſol eodem ideo Finitorem diurna latione pertranſeat, eademq; hora oriatur & occidat. B

Quia autem arduum eſſet longumque negotium, toties horarios circulos deſcribere, quoties eiuſmodi problema proponitur, præſertim cùm plerique illorum in ellipſes orthographicè proijciantur: hinc cōmodiore praxi, eaque etiam accuratiore, propoſiti ſolutionem exhibebimus. Sumatur ſeorſum linea δε, proiectura videlicet eius paralleli circuli qui per principium Tauri incedit, ſitq; linea δε ſecta in v, quemadmodum ſuprà propoſitione 44. eiuſdem proiectura ab Horizonte proiecto ſecatur: per v verò ducatur K L ad rectos ipſi δε angulos: erit igitur Kδ L ea portio circularis perimetri, quã lineæ δε ſegmentum δ v repræſentat, & C D



portio K ε L ea, quam repræſentat v ε per 14. huius, totuſque circulus K δ L ε parallelo, qui per primum gradum Tauri traducitur, æqualis, ſectuſque in K & L eadem ratione, qua idem parallelus ab Horizonte reipſa ſecatur: quocircà K ortus, L verò occaſus locum tenet: ſi itaque circulus K δ L ε in 24. partes æquales diſtribuatur, facto horæ primę initio ad δ, vel ε, quorum punctorum iſtud noctis, illud verò diei medium ſignificat, inuenietur K horæ quintæ ortiuæ, L autem ſeptimæ occiduæ proximum eſſe, vt antè dicebatur: igitur ſol primum gradum Tauri ſubiens, hora quinta exoritur, hora autem ſeptima occidit; quod erat inueſtigandum. E

Porrò circulum K δ L ε in partes 24. æquales ſecari præcepimus: nam is loco veri paralleli per initium Tauri incedentis ponitur. Verus autem parallelus, quemadmodum & Æquator ab horarijs circulis qui ſolùm duodecim ſunt, in 24. partes æquales reipſa ſecatur per 10. ſecundi Sphæricorum Theodoſij: igitur & circulus K δ L ε in partes 24. æquales diſtribuendus erat; hæ quippe primitiuæ ſunt illarum, in quas propoſitione 44. circuli K δ L ε proiectura δ ε à proiectis item in planum horarijs interſecatur. F

CONSECTARIVM III.

Diei noctiſq; quantitatem omni anni tempore explorare.

HVIVS problematis praxis nil differt à præcedente. Si enim, exempli gratia, quantitas diei noctiſque poſtuletur, cùm ſol primum gradum Tauri ingreditur, proijciendus in primis erit in planum Horizon per 34. propoſitionem libri huius, itemque

primus

A primus Tauri parallelus ad propoſitam Poli altitudinem per 40. propoſ. huius: deinde aſſumetur ſeorſum, vt in præcedente conſectario, linea δ ε ex ſchemate propoſitionis 44. quæ æqualis ſit ipſius paralleli proiecturæ, ſecabiturque δ ε in v ea ratione qua eiuſdem paralleli proiectura ſecta eſt à proiecto in planum Horizonte; perque v perpendicularis ipſi δ ε tranſmittetur K L: tum circa δ ε circulus deſcribetur K δ L ε; hic ſi in partes viginti quatuor æquales diſtributus fuerit, perſpicuam diei noctiſque quantitatem exhibebit: nam portio K δ L diei, K ε L verò noctis magnitudinem repræſentat. Quot ergo horas eæ circuli peripheriæ in tempus conuerſæ continent, tot erunt diei ac noctis horæ ſole primum Tauri gradum ſubeunte; quod erat poſtulatum.

B

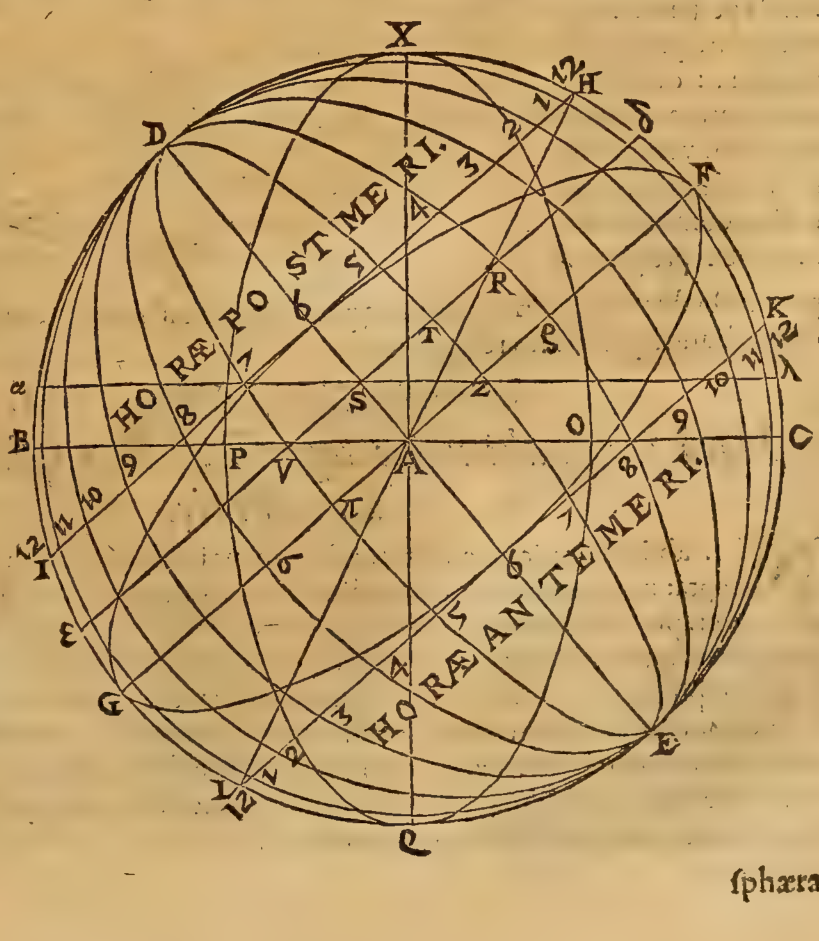
CONSECTARIVM IV.

Propoſitum ſit definire, quot horas quæuis ſtella ſupra infraq́ Horizontem latione primi mobilis immoretur.

ISTA quoque poſtulatio ſuperiori affinis eſt. Non enim alia eſt ratio ſtellæ quàm ſolis, niſi quòd ſolis locus ſemper ſit in Ecliptica; ſtellæ autem in quauis cæli parte, vbi ſcilicet eam ab origine poſitam eſſe contigerit. Igitur per datum ſtellæ locum in ſuperiore proiectione recta ducatur linea Æquatoris proiecturæ parallela: hæc quoniam circulum illum repræſentat, per quem ſtella latione primi mobilis defertur, ſi tota ſupra Horizontis proiecturam eminet, perſpicuum eſt ſtellam numquam occumbere; ſi verò C tota ſub Horizontis proiecturam decumbit, palàm eſt illam numquam aſſurgere; ſi demum Horizontis proiecturam interſecat, orietur illa quidem & occidet: at quanto temporis ſpatio ſupra infraque Horizontem immoretur, in hunc modum definietur: Sumatur ſeorſum, vt ſuprà, linearis illa paralleli proiectura δ ε, quæ per ſtellæ locum ducitur, deſcriptoque circa eam circulo K δ L ε, ſecetur δ ε in eam rationem, qua ipſa ab Horizontis proiectura in plano ſecatur, perque ſectionis punctum v perpendicularis ipſi δ ε agatur, quæ vtrimque producta circuli peripheriam attingat, factumque erit propoſitum: nam pars circularis perimetri, quæ illi ſegmento diametri δ ε adiacet, quod ſupra Horizontem eminet, tempus repræſentat, quo ſtella ſupra Horizontem verſatur; reliqua verò illud quod infra Horizontem inſumitur. Quare ſi circulus in tempus conuertatur, hoc eſt ſi in 24. horas diſtribuatur, facilè perſpicietur quot horas ſtella ſupra D infraque Horizontem conſumat; quod erat poſtulatum.

CONSECTARIVM V.

Ex altitudine ſolis loco q́ eius in Signifero, horam pronuntiare.



CONſectario propoſitionis 43. ex occaſione circulorũ Almucantarath & Verticalium, oſten- E dimus quo pacto ex illorũ concurſu verus locus cuiuſq; aſtri in plana ſphæræ proiectione deſignari poſſit. Nunc dicimus non ex illorum tantùm, verùm etiam ex quorumcumque circulorum con- F greſſu verum locum cognoſci poſſe. Si enim oſtenſum ſit ſolem, exempli gratia, in duobus circulis vno tempore exiſtere, nullus profectò alius ipſius locus eſſe poterit in plana

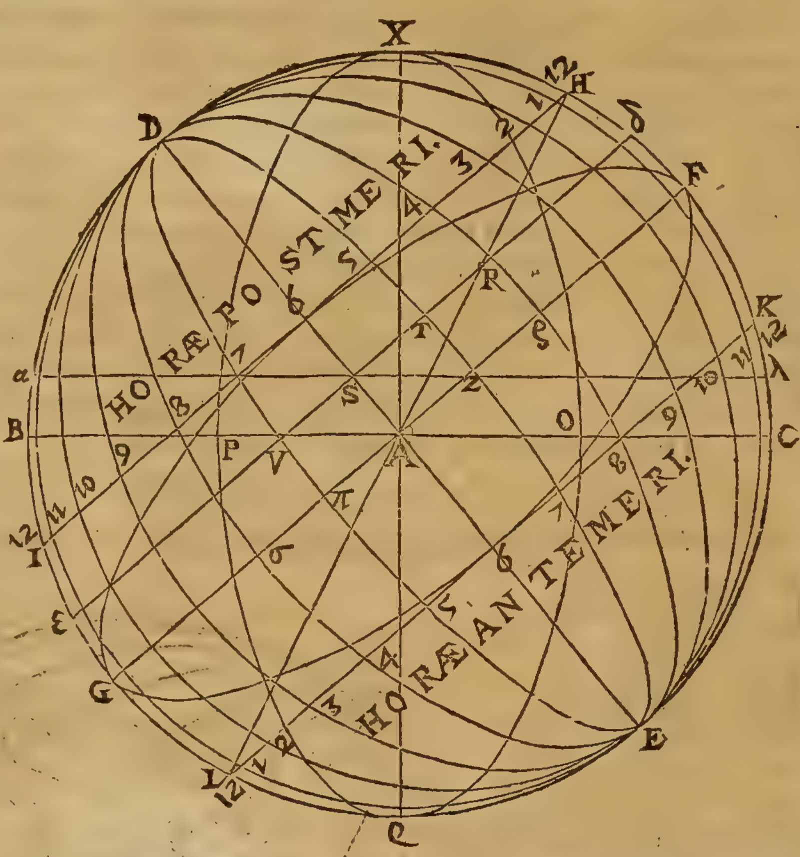
ſphæra,

ſphæra, quàm vbi duorum illorum circulorum proiecturæ ſeſe interſecant: nam ſolum A
interſectionis punctum commune vtrique eſt. Si igitur cognita ſit ſolis altitudo locuſq; ipſius in Zodiaco;ex his autem oporteat horam inueſtigare: ſumantur in ſchemate propoſitionis 44. à B ad α, & à C ad λ tot gradus quot ſol ſupra Horizontem præſenti tempore eminet, perque α & λ recta ducatur linea α λ proiecturæ Horizontis B C parallela, quæ per 41. huius circulum altitudinis repræſentabit: deinde per datum ſolis locum in Signifero,puta R,parallelus agatur δ ε,hic inquam vbi parallelum altitudinis α λ interſecat, nempe in S,illic verus eſt locus ſolis. Quare ſi circum δ ε deſcriptus circulus in tempus conuertatur, ſeceturque linea per S ad rectos eidem δ ε angulos,vt ſuperioribus conſectarijs non ſemel eſt factitatum, inuenietur hora ſexta eo anni tempore, quo ſol in B
Signiferi puncto R verſatur, eaque diei parte, qua ſcandendo ſupra Horizontem ad circulum altitudinis α λ attigit; quod erat præſtandum.

CONSECTARIVM VI.

Cognita hora locoq; ſolis in Zodiaco, altitudinem eius indagare.

HÆC ex parte conuerſio eſt præcedentis. Illic enim ex altitudine horam, hîc verò ex hora altitudinem venamur: quare ſimilis quodammodò eſt praxis, licet inuerſa. Eſto igitur R locus ſolis in Zodiaco, per quem Æquatori F G parallelus ducatur δ ε per 40. propoſit. libri huius, vt in ſchemate propoſitionis 44. factum apparet: ſeorſum verò circa δ ε velut diametrum circulus deſcribatur, qui & in viginti quatuor horas diuidatur: ab hora autem cognita, puta ſexta, ad diametrũ δ ε perpendicularis agatur, quæ ipſam ſecet in S: dico S in proiecturam ſphæræ tranſlatũ, verum eſſe ſolis locum per ſuperiùs demonſtrata; atque ea propter ſi per S recta ducatur α λ Horizonti B C parallela, erit B α ſolis altitudo poſtulata, quod ex dictis abundè probatum relinquitur. C D E



CONSECTARIVM VII.

Horâ ſoliſq; altitudine cognitâ, locum ipſius in Zodiaco demonſtrare.

NON abſimili ratione colligetur ſolis locus in Zodiaco ex hora altitudineque præcepta: nam ſi per datam altitudinẽ circulus altitudinis orthographicè deſcribatur F
α λ per 41. propoſitionem libri huius; ducaturque in eodem plano horarius datæ horæ, puta ſextæ, qui parallelum α λ interſecet in S: dico in primis S verum eſſe locum ſolis in plana ſphæra,vt ex dictis conſtat. Igitur ſi per S recta agatur δ ε Æquatori F G parallela, hæc quoniam circulum illum parallelum repræſentat, quem ſol percurrit dum hora ſexta altitudinem habet B α, perſpicuè patet illic eſſe ſolis locum in Zodiaco, vbi paralleli proiectura δ ε Eclipticæ proiecturam H L interſecat, nempe in R: ſiquidem ſolum punctum R vtrique δ ε & H L commune eſt.

PRO-

A

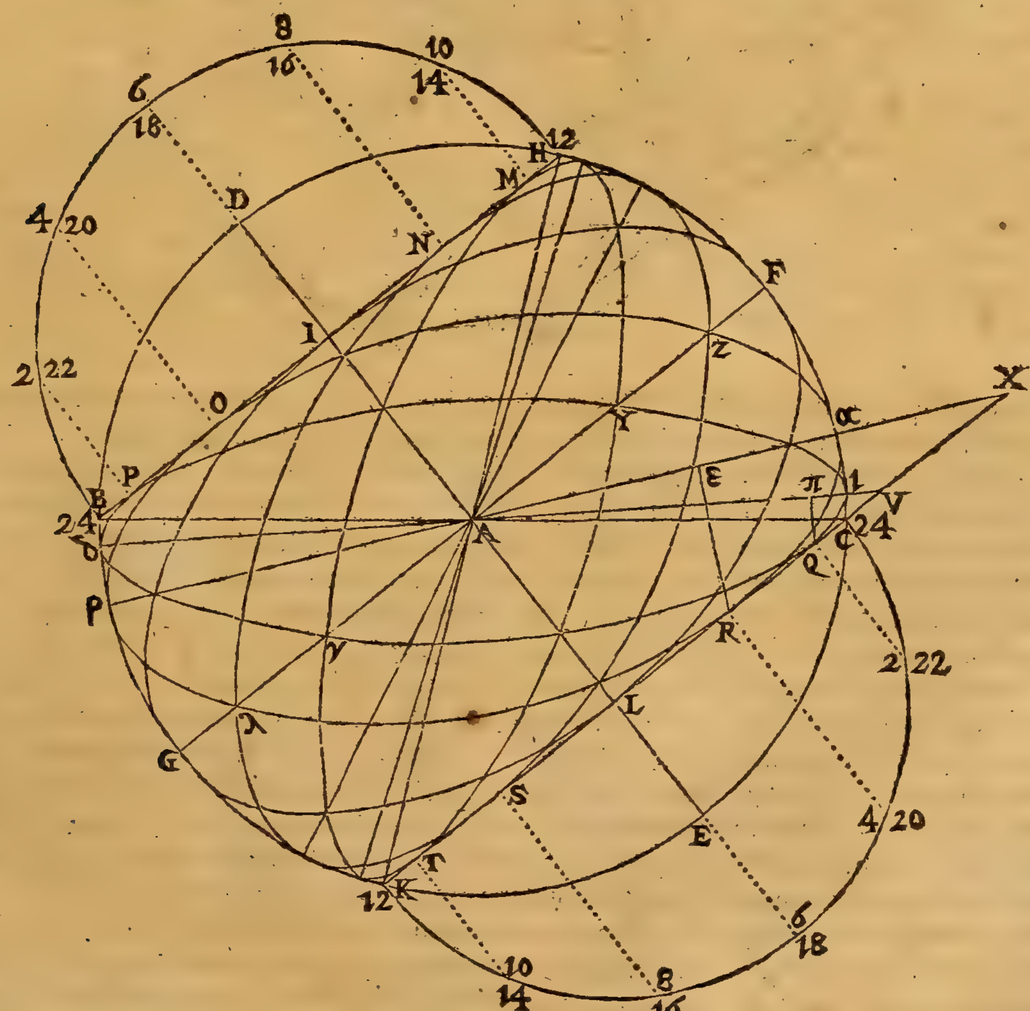
PROPOSITIO XLV. PROBLEMA.

Horarios illos circulos deſcribere, qui horas à Finitore auſpicantur.

QVAMVIS longè diuerſi ſint hi circuli ab illis qui horas Aſtronomicas à
meridie vel media nocte indicant, vt initio huius libri prænotatione 16.
oſtenſum fuit, ſunt tamen eędem vtrorumque deſcribendorum leges, hoc
tantùm diſcrimine, quòd non per eadem loca hi atque illi tranſeant: vnde
fit vt pro vario aſpectu in varias formas proiecti commutentur: hoc au-
B tem in primis conſtat, nullum omnino horum figura circulari ſpectari. Cùm enim cir-
culi illi paralleli, quorum alter ſemper apparentium maximus eſt, alter verò maximus
omnium ſemper latentium, perpendiculariter obtutui proponantur, ideoque in rectas
lineas procidant, neceſſe eſt circulum illum, ſi quis eſt, qui circulari forma in plano ap-
paret, directè obijci: atque ea propter maximos illos ſemper apparentium, ſemperque
deliteſcentium rectis angulis ſecare: at nullus eorum qui horas ab ortu vel occaſu in-
choatas diſtinguunt, parallelos illos maximos latentium apparentiumque ſecat, quan-
doquidem omnes leui ſolùm attactu illorum peripherias lambant: igitur nullus omni-
no illorum in circularem formam procidit.

Illud item perſpicuum eſt duos rectis lineis deſcribi, eum ſcilicet, qui horam 24. &
C eum qui horam 12. diſtinguit, nempe B C & H K. Pro cuius demonſtratione, explicatio-

D

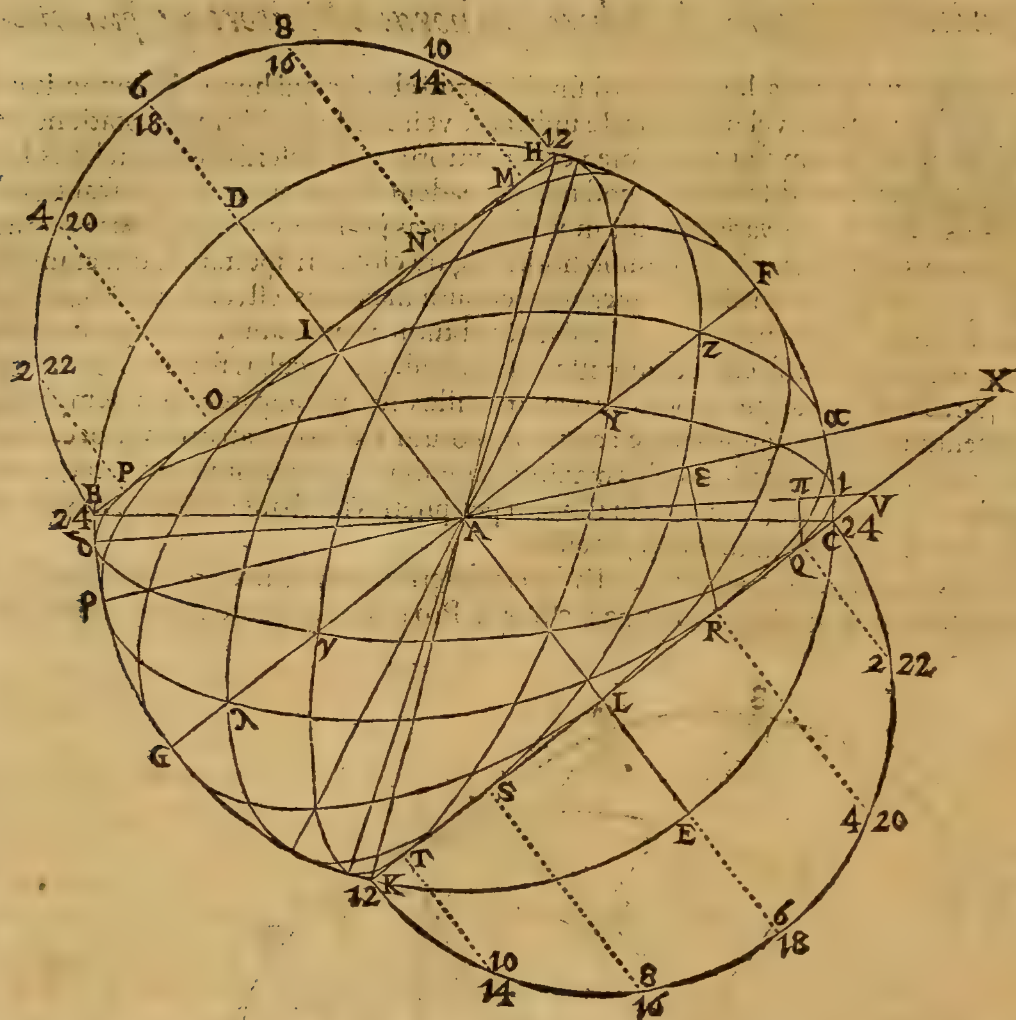


E

F

neque eorum quæ de reliquis circulis horas à Finitore auſpicantibus dicturi ſumus, eſto
planum meridianum idem, quod ſuprà, B D C forma circulari ex centro A deſcriptum:
Horizon verò B C in rectam proiectus lineam, ſupra quem alter Polus D emineat, alter
autem E infra depreſſus procumbat; ab his porrò æquidiſtet proiectura Æquatoris F G.
His poſitis fiat D H ipſi D B, & E K ipſi E C æqualis, iunganturque B & H, item C & K rectis
lineis B H & C K; erunt ergo B H & C K proiecturæ illorum circulorum, quorum alter
omnium ſemper apparentium maximus eſt, alter verò maximus omnium illorum qui

perpetuò deliteſcunt. Nam quoniam hi circuli ab Æquatore reipſa æquidiſtant, veluti A
& Coluri, reliquiq. diurni circuli, neceſſe eſt per 32. huius libri propoſitionem omnium



B

C

D

ſimiles eſſe proiecturas: at illi in rectas procidunt lineas, vt propoſitione 37. & 40. oſtenſum eſt: igitur & hi rectis lineis B H & C K, in plano orthographicè deſcribuntur.

Nunc propoſitum ſit inter hos duos circulos B H & C K, Horarios illos conſtituere, qui horas ab Horizonte inchoatas diſtinguunt: ac primò oſtendamus duos illorum B C & H K in rectas lineas procidere. Patet verò id ex eo quòd ipſorum plana communem habeant eam lineam, per quam viſus incedit, & quæ in plano repræſentatur ſigno A; hoc enim cùm ita ſit, conſtat vtrumque circulum perpendiculariter obiici, atque ea propter in rectas lineas profundi diametro ſphæræ æquales, per 10. libri huius propoſitionem. E

Reliqui autem, vtpote obliquè aſpectui exhibiti, in ellipſes conformantur, per 21. huius; quarum omnium vna quidem eſt maxima diametrus ſphæræ diametro æqualis; nam circulos ſphæræ maximos repræſentant: minima verò pro diuerſa obliquitate, varia. Cùm autem per 16. prænotationem maximos illos ſemper apparentium, ac ſemper deliteſcentium circulos in oppoſitis punctis æqualium ſectionum attingant, neceſſe primùm eſt illorum proiecturas B H & C K in partes 24. repræſentando partiri, quod fiet per 12. huius libri propoſ. ſi defixo pede circini immobili in I & L, circa rectas B H & C K ſemicirculi deſcribantur, ac ſinguli in partes 12. æquales diſtribuantur; à locis autem ſectionum rectæ occultis notis protrahantur ipſi D E parallelæ: vbi enim hæ ipſas B H & C K pertranſeunt, illic loca horarum Aſtronomicarum ſignant, quorum bina tota ſphæræ F diametro oppoſita circulis horarum ab ortu vel occaſu attinguntur; hos verò, ne multitudo confuſionem induceret, per duarum horarum interualla deſcripſimus.

Quoniam igitur rectæ B H & C K duos ſemicirculos ſimul ſpectandos offerunt, finge primùm B H eam eſſe circuli medietatem, quæ tibi proxima eſt, ſeu quæ ad Orientem ſpectat, C K verò eam quæ ad Occidentem; ſitque Horariorum ſeries incipienda ab ortu: quoniam Horizon B C circulus eſt horæ 24. erit is qui interuallo duarum horarum proximè ſequitur, ellipſis, maximam quidem diametrum eamdem habens cum ſphęrę diametro, ceterùm per oppoſita puncta P & Q ita incedens, vt in iiſdem punctis parallelas

B H &

A B H & C K ſolùm contingat, non verò ſecet: ſequens autem eaſdem parallelas B H & C K contingêt in oppoſitis punctis O & R, maximamque diametrum ſphęræ diametro ęqualem habebit, vti & ceteri: tertius dein circulus & ipſe ellipſis erit, parallelas B H & C K in I & L contingens: quartus in N & S: quintus in M & T: ſextus denique recta iterùm linea erit H K.

Porrò cùm I L ipſis B H & C K ſit perpendicularis, erit eadem I L minima diametrus ellipſis I F L G, quæ horam 6. & 18. oſtendit, & cuius maxima diametrus eſt F G, vtpote normalis ipſi I L: ceterarum autem ellipſeon maximæ diametri inuenientur in hunc modum: Fiat per 11. lemma quemadmodum K Q ad Q C, ita K V ad V C, & ab V recta per
B centrum A protendatur V δ, quæ circulum Meridianum ſecet in i, erit enim i δ maxima diametrus, circa quam ſi ellipſis deſcribatur quæ per puncta data P & Q incedat per 22. lemma, inuenta priùs minima diametro per 23. lemma, ea parallelas B H & C K in P & Q attinget: nam quoniam ex conſtructione eſt vt K Q ad Q C, ita K V ad V C, & V δ per centrum eſt acta, ducta Q π ad rectos ipſi i δ angulos, erit quoque per conuerſionem 23. lemmatis libri quarti vt δ π ad π i, ſic δ V ad V i: quare cùm Q π ad diametrum i δ ordinatim ſit applicata, continget V Q ellipſin in Q per 34. primi Conicorum Apollonij. Eodem verò modo oſtendetur ellipſis ipſam B H in P contingere: igitur ellipſis P i Q δ circuli horæ 2. eſt proiectura.

Rurſus ſi fiat vt K R ad R C, ita K X ad X C per 11. lemma, & ab X per centrum A recta
C traiiciatur X ρ quæ circulum Meridianum ſecet in α, erit α ρ maxima diametrus eius ellipſis quæ per R & O ducta, vt ſuprà lemmate 22. parallelas B H & C K in iiſdem punctis R & O contingit, & Horarium circulum horę 4. repræſentat. Haud abſimili ratione deſcribendæ erunt duæ reliquæ ellipſes, quarum altera N Z S λ circulum refert horæ 8: altera verò M Y T γ circulum horæ 10.

Atque ita deſcriptæ ſunt omnium Horariorum per duarum horarum interualla proiecturæ: in quibus id etiam obſeruandum, quòd duæ lineares proiecturæ B C & H K ſingulæ vnum dumtaxat circulum repræſentent; at ellipſes ſingulæ duos: quare poſtquam à B verſus H ſcandendo perueneris, circulum horæ 12. præteruectus, finge iam B H ſemicirculũ eſſe occiduum, C K verò ortiuum: erit igitur qui ſuprà per M & T horæ 10. idem
D nunc horæ 14. & qui per N & S horæ erat 8. idem nunc horæ 16. quique horæ 6. per I & L actus, nunc idem horæ 18. rurſus qui erat horæ 4. per O & R ductus, nunc horæ 20. tandem qui horæ erat 2. per P & Q, nunc idem horæ 22.

Hoc igitur pacto, ſi ſol per circulum B H diurna latione ferri intelligatur (quod quamuis fieri non poſſit, cùm circulus B H Tropicos excedat; non eſt tamen à conceptu alienum, quoniam is eſt Æquatori parallelus) ab Horizonte digreſſus, perque ſemicirculum ortiuum B H progrediens hora diei ſecunda punctum attinget P, deinde hora 4. punctum O, tum hora 6. punctum I, ad hæc octaua hora punctum N, poſteà punctum M hora 10. tandem hora 12. faſtigium attinget H, vnde per ſemicirculum occiduum H B regreſſus in M perueniet hora 14. in N hora 16. in I hora 18. in O hora 20. in P hora 22. ac
E demum hora 24. in B punctum Horizontis, vnde primùm fuerat digreſſus.

Simili modo ſi per Æquatorem F G ſol diurna latione circumeat, ab A puncto Horizontis ortiuo digreſſus, in Y hora diei 2. perueniet, quà Y punctum eſt circuli per P & Q ducti; hora verò 4. in punctum Z. circuli per O & R: at hora 6. in F punctum circuli per I & L: inde autem verſus Occidentem prolapſus hora 8. attinget idem punctum Z, non quà iam ad circulum O R pertinet, ſed quà ad circulum N S; hora verò 10. circulum per M T ductum attinget in Y; hora 12. perueniet in punctum A linearis proiecturæ H K; hora 14. in punctum γ circuli M T; hora 16. in punctum λ circuli N S; hora 18. in punctum G circuli I L F G; hinc rurſus Horizontem verſus aſcendendo hora 20. attinget circulum O R in λ; tum hora 22. circulum P Q in γ; ac demum hora 24. ad punctum A Horizon-
F tem repetet, à quo primò fuerat digreſſus.

Ex his perſpicuè patet hos circulos Horarios non eſſe alios, quàm Horizontem ipſum, diurno motu vnà cum maximis illis circulis ſemper apparentium ſemperq; deliteſcentium circumactum, ac diuerſis in locis repoſitum, iis ſcilicet, quibus ſingulis horis conſtituitur. Quod vt apertiùs intelligas, finge Horizontem circulis illis ſemper apparentium ſemperq; deliteſcentium maximis affixum eſſe, motaq; ſphæra vnà conuerti: cùm igitur ſphæra vnius horæ ſpatium confecerit, tum Horizon vnà promotus circulum horæ primæ repræſentabit; cumque altera hora progreſſa fuerit ſphæra, tum idem Horizon pariter digreſſus circuli horæ ſecundæ vicem geret; atque ita deinceps Horizon à contactu

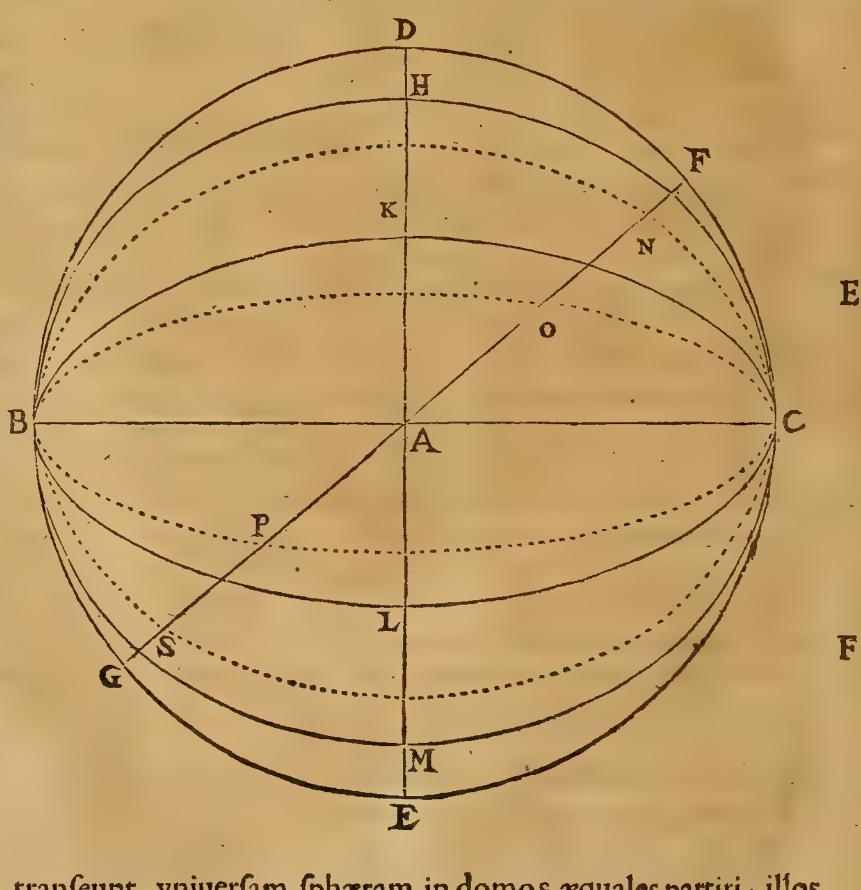
maximorum illorum ſemper apparentium ſemperq; deliteſcentium circulorum nun- A
quam diuulſus, ſimul autem diurna latione circumactus, ſingulis horarum Aſtronomi-
carum interuallis, ſingulos Horarios, qui ab ortu horas auſpicantur, deſignabit: quæ ea-
dem ratio illorum eſt, qui horas ab occaſu incipiunt.

PROPOSITIO XLVI. PROBLEMA.

Cæleſtium domorum terminos definire.

CÆLESTIVM domorum circuli non alia lege in planum tranſcribuntur,
quàm Horarij illi, qui Aſtronomicas horas diſcriminant: vt enim hi in B
Polis mundi, ita illi in cõmuni Horizontis & Meridiani ſectione congre-
diuntur; vtq; Horarij per æquales ſectiones Æquatoris, ſic domorum cæ-
leſtium diſtinctores per æquales item Æquatoris partes, aut vt aliis pla-
cet, per æquales partes verticalis primarij incedunt. Ex quibus conſtat vnum ex his, puta
Meridianum, in circulũ profundi per 33. propoſitionem huius libri, alium verò, nempe
Horizontem, in rectam lineam per 34. huius; reliquos autem in ellipſes; veluti & Hora-
rij per 44. huius, quarum omnium maxima diametrus erit Horizontis proiectura BC,
altera verò, eaque minima ac priori coniugata, (ſi quidem per ęquales portiones vertica-
lis primarij producantur) erit ea linea quæ inter puncta lineæ DE, quæ pari interuallo ab
A diſtant, interiacet: ſi verò per æquales portiones Æquatoris ducantur, erit altera dia- C
metrus, eaque non minima, nec coniugata, pars proiecti Æquatoris FG, quę inter puncta
æquè ab A diſſita intercipitur.

Quare ſi per æquales diuiſiones verticalis primarij deſcribendi ſint circuli domorum
cæleſtiũ, deſcribetur primò circulus Meridianus BDCE per 33. huius, in cuius planum
ceteri profunduntur: deinde addetur Horizon BC per 34. huius, tum Æquator FG ad
datam Poli altitudinem, vt propoſitione 37. ac demum primarius verticalis DE per 41.
huius, qui per 12. prop. huius in 6. partes æquales repræſentando diuidetur; tot nam-
que ſunt omnino circuli, qui cæleſtes domos diſtinguunt: ſint autem harum diuiſionum
puncta H, K, L & M. Itaque ſi per 22. lemma circum BC & KL, itemque circa BC & HM
ellipſes deſcribantur, erunt hæ illorum circulorum proiecturæ, quæ obliquo aſpectu in D
præſenti ſphæræ conſtitutio ne cernuntur, vt ex propoſitione 21. & 22. perſpicuè patet.



Si autem per æquales ſectiones Æquatoris hi circuli orthographicè deſcribendi ſint, distribuẽdus erit Æquator FG in 6. partes repræſentando æquales per 12. huius, ac circum BC & OP, itemque circa BC & NS, ellipſes figurandæ, factumque erit propoſitũ. Nam per 21. & 22. huius, erunt hæ ellipſes illorum circulorũ proiecturæ, qui per communes interſectiones Meridiani & Horizontis, perque æquales ſectiones Æquatoris procedunt.

Vbi id obſeruandum eſt, circulos illos qui per æquales partes verticalis primarij tranſeunt, vniuerſam ſphæram in domos æquales partiri; illos
verò qui per æquales partes Æquatoris deſcribuntur, domos reddere inæquales: quarum
amplio-

A amplio res illæ ſunt, quæ ab Horizonte ſunt remotiores, quòd videlicet æquales portiones Æquatoris quò longiùs ab Horizonte ſumuntur, eò ſint Polis B & C, ſeu congreſſioni horum circulorum propinquiores; ex quo porrò conſequens eſt, vt domorum cæleſtium interualla, quibus partes Æquatoris iam dictis Polis viciniores reſpondent, medio inter vtrumque Polum loco ſint ampliora.

PROPOSITIO XLVII. PROBLEMA.

Circulos Poſitionum conſtituere.

B DOMORVM cæleſtium circulis admodum affines illi ſunt, quos Poſitionum vocant: hi namque per communes interſectiones Meridiani & Horizontis (vt illi) & per quodcumque ſignum in cæli ſuperficie aſſumptum incedunt: eſtque ex numero horum vnus Meridianus, alter Horizon, ceteri innumeri atq; innominati: quare præter Horizontem & Meridianum, quorum hic in circulum, ille in lineam cadit, ceteri omnes per vigeſimam primam propoſitionem huius libri in ellipſes orthographicè profunduntur, quarum deſcriptio ex præcedente propoſitione petenda erit.

PROPOSITIO XLVIII. PROBLEMA.

C *Declinationum ac Latitudinum circulos orthographicè exhibere.*

HORVM quoque circulorum eadem eſt ratio quæ & Horariorum, qui à Meridiano horas incipiunt: nam declinationum circuli ab Horarijs illis ſitu poſitioneque non differunt, ſed hoc ſolùm quòd plures ſint numero quàm Horarij; hi quippe per quindenos dumtaxat gradus Æquatoris incedunt: at illi per gradus etiam ſingulos. Quamuis nil vetet per medias horas & quadrantes, imò verò etiam per minuta Horarios ducere. Circuli autem latitudinum tametſi plus aliquid diſcriminis habeant, quòd videlicet non in Polis mundi, ſed in
D Polis Zodiaci ſeſe interſecent, quódque non per æquales portiones Æquatoris, ſed per æquales portiones Eclipticæ procedant: non eſt tamen alia hos atque illos proijciendi ratio, cùm ita ſe habeant Poli Zodiaci ad Eclipticam, quemadmodum Poli mundi ad Æquatorem: quare quæ propoſitione 44. de Aſtronomicarum horarum circulis dicta ſunt, de his quoque dicta eſſe intelligantur.

ORTHOGRAPHICA
SPHÆRÆ PROIECTIO

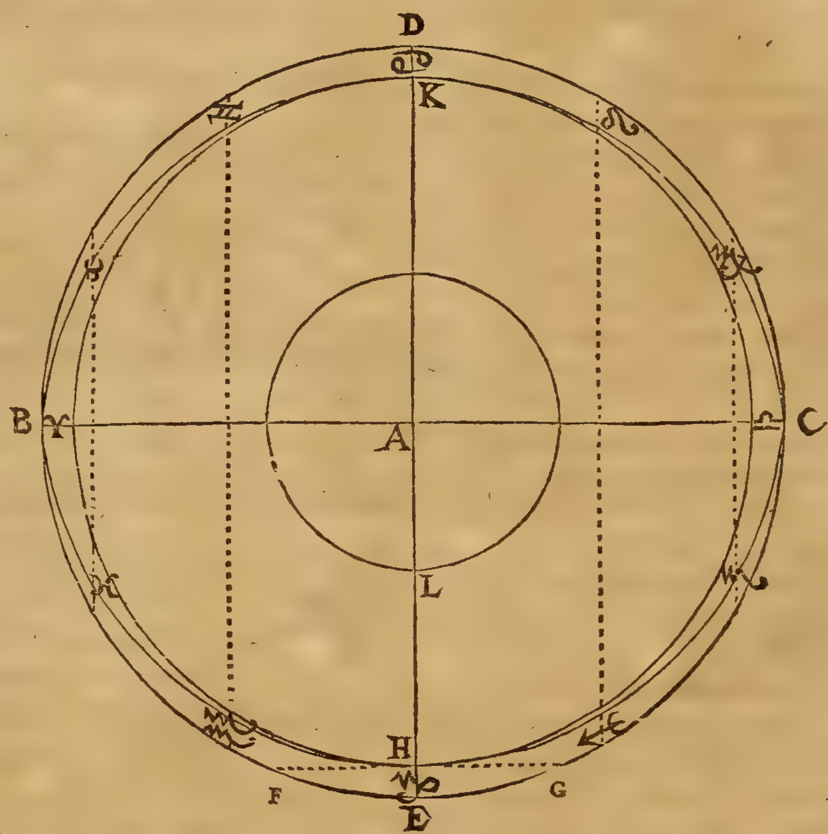
E Viſu per vtrumque mundi Polum procidente.

EXPEDITA *Sphæræ deſcriptione ex eo ſitu, quo radius principalis per Aequinoctia ſimul & Horizontis planum extenditur, qui omnium maximè eſt ad vſum accommodatus, lubet duabus ſequentibus propoſitionibus ex alio atque alio ſitu omnes ſphæræ circulos in planum denuò tranſcribere, vt appareat quanta ſit huius ſcientiæ amplitudo, vberiorq. materia ſuggeratur iis, quos fortè iuuabit aliquando ingenium in proiecturis exercuiſſe. At enim qui*
F *in illis aliquouſque penetrauerit, inueniet haud dubiè plurimarum inuentionum iucundam meſſem, qua non modò frui cum voluptate, verùm etiam ad aliarum veritatum indagationem tamquam fœcundo ſemine commoda tempeſtate vti poterit. Ne autem prolixitas tædium Lectori afferat, non quemadmodum hactenus, diſtinctis propoſitiobus ſingulos circulos, ſed omnes vna propoſitione complectemur, eorum deſcriptiones ſimplici tantùm enarratione hiſtorico more perſequentes, cùm ex dictis facillimo negotio elici poſſint omnium demonſtrationes.*

PROPOSITIO XLIX. PROBLEMA. A

Omnes ſphæræ circulos orthographicè in planum tranſcribere, viſu per vtrumque Polum mundi procidente.

B

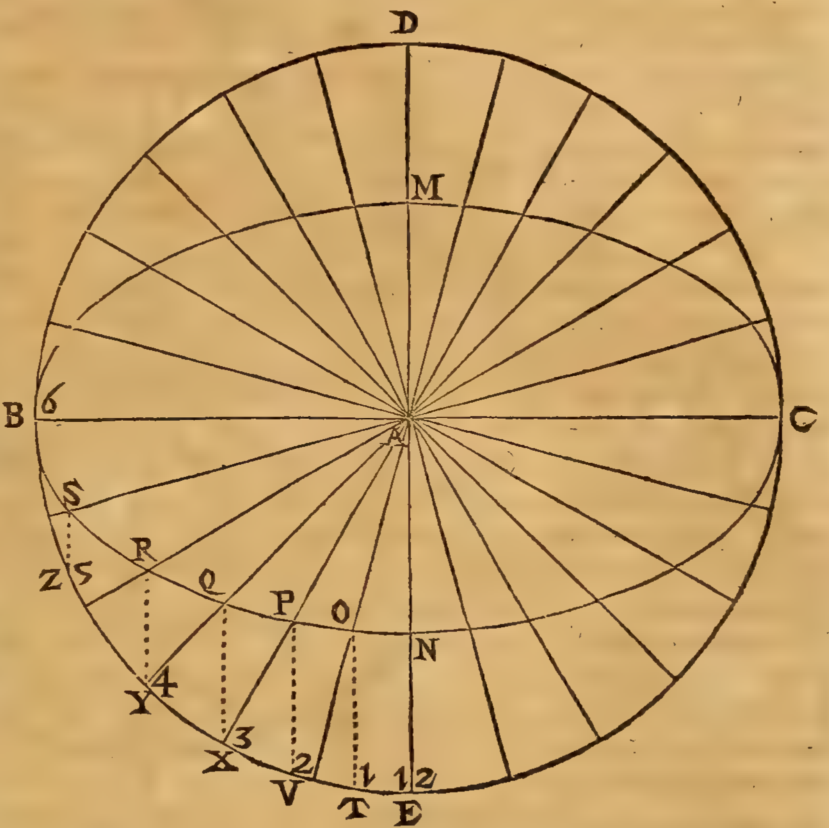


VT à circulis ſphęrę mobilis ordiamur, eſto in primis punctum A, id in quod per 3. propoſ. libri huius radius principalis proijcitur, vtriuſque Poli vicem gerens: circum A verò circulus deſcribatur B D C E interuallo quocumque; qui cùm per 15. huius aliquem ex illis circulis repræſentet, qui directè viſui opponuntur, cuiuſmodi ſunt in præſenti ſphæræ conſtitutione paralleli omnes, ſit ille Æquator, nempe totius ſphęrę maximus, & intra cuius ambitū ceteri omnes conſcribendi erunt: deinde per centrum A duæ rectæ lineæ agantur B C & D E, quæ ſeſe ad rectos angulos ſecent; eruntque hæ duorum Colurorum proiecturæ per 10. propoſitionem libri huius; illi ſiquidem in Polis congrediuntur, per quos & viſus procidit: ſit autem B C æquinoctiorum Colurus, D E verò ſolſtitiorum: erunt igitur B & C duorum ſignorum initia, quæ æquinoctia diſtingunt: ſit porrò B Arietis, C verò Libræ initium. C D

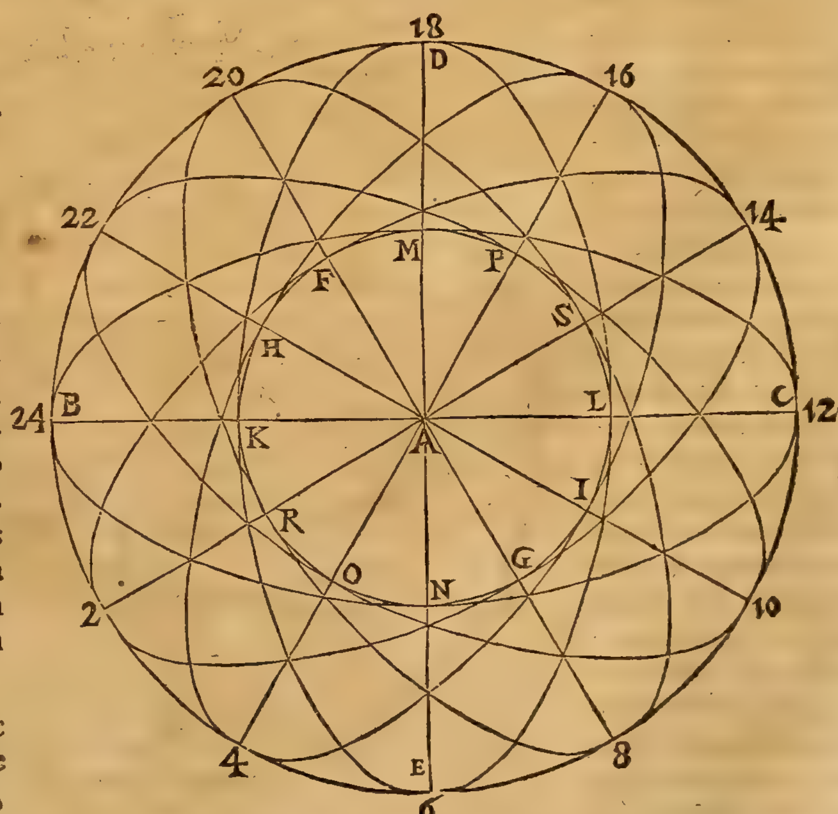
Iam vt declinatio Eclipticæ inueniatur, ſumendi erūt ex vtraque parte puncti E ad F & G, gradus viginti tres & dimidius, iunctaque E G interſecet Colurum D E in H: erit ergo H gradus vigeſimus tertius & medius in linea D E aſſumptus, initio facto ab E per 12. propoſit. huius: quare erit E H maxima Eclipticę declinatio: poſita verò ei æquali D K, E deſcriptaque circum B C & K H ellipſi per 22. lemma, erit hæc ipſa Eclipticæ proiectura per 21. libri huius, quæ per 23. propoſitionem huius libri in 12. ſigna diſtribuetur, ſi circulus B D C E primùm in totidem partes æquales diuidatur, binaque puncta ſibi ex aduerſo reſpondentia parallelis iungantur, quæ Eclipticam ſecent, quemadmodum vides in propoſito ſchemate ſectionum loca propriis characteriſmis ſignorum notata. Quòd ſi per quælibet puncta in proiectura Eclipticæ accepta, circuli deſcribantur ex centro A, perſpicuum eſt eos eſſe diurnorum parallelorum proiecturas: hi namq; mundanos Polos pari vndique interuallo ambiunt; ideoq; per 15. propoſitionem libri huius in circulares formas procidunt. Ex his porrò is, qui per K & H ducetur, vtrumque Tropicum repræſentabit. Simili modo polares deſcribentur orbiculari forma circum A F velut centrum, ſumpto in linea D E interuallo A L, quod gradus viginti tres cum dimidio repræſentando contineat.

Nunc ad circulos ſphæræ immobilis veniamus. Et quidem ſi ſphæra recta ſit, perſpicuum eſt Horizontem eſſe B C, eam ſcilicet rectam lineam, quæ per vtrumque Polum littera A ſignatū tranſit: vertex igitur erit D, ac propterea circuli altitudinum iidem, qui ſuprà propoſitione 41. verticales autem iidem qui propoſitione 43. linea verò crepuſcularis eadem quæ propoſitione 42. circuli autem horarum Aſtronomicarum ſiue in recta ſiue in obliqua ſphæra in rectas ſemper lineas profunduntur, quæ à centro A eductæ

A eductæ in partes æquales Æquatoris vndique radiorum inſtar deſtinantur. Quòd ſi
obliqua ſit ſphæra, per datam Poli vnius altitudinem A M, depreſſionemque alterius A N



ellipſis deſcribatur, quæ maximam diametrum habeat B C, ea Horizontem obliquũ exhibebit, cuius, & Horariorum communes interſectiones
B N, O, P, Q, R, S, C ad primitiuum circulum occultis lineis (quæ ipſi B C ſint perpendiculares) reuocatæ per 24. huius, horas Aſtronomicas exhibebunt E, T, V, X, Y, Z, C, in horizontali plano deſignandas.
C Qua ratione etiam verticalis plani horæ inuenientur, ſi ellipſis per verticem deſcribatur, eiuſq; & Horariorum communes interſectiones ad primitiuum circulum reducantur, vt conſectariis aliquot ad propoſitionem 44. oſtendimus. Quæ ſanè praxis deſcribendorum ſcioterieorum in quouis plano non minùs expedita eſt, quàm vulgaris illa, qua primùm à centro circuli omnium ſemper apparen-
D tium maximi, per æquales ipſius portiones ad lineam contingentiæ rectæ porriguntur; inde verò ad centrum proprij circuli, cuius ſemidiametrus ex Analemmate peti debet, remittuntur. Illo autem modo innumeræ praxes deſcribendorum horolabiorum excogitari poſſunt: mutata namque proiecturæ forma, ſiue ex toto proiectionis genere, ſiue

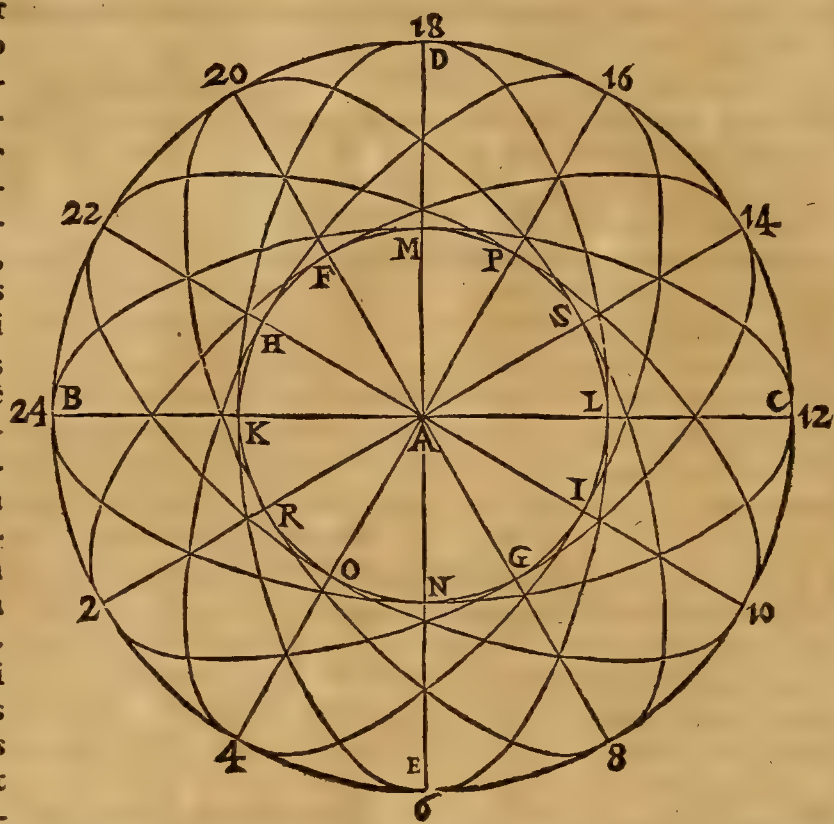


ex ſolo ſphæræ ſitu, nouæ ſemper Horizontis & Horariorum circulorũ figuræ prouenient, quarũ communes interſectiones
E ad originẽ reuocatæ, horas dabunt poſtulatas. His circulis horariis ſimiles omnino ſunt illi, qui declinationes indicant: nam in Polis mundi omnes cõueniunt, in quo & viſus: quare per 10. huius in rectas lineas
F proijciuntur, quæ à centro A ad punctum quodcumque datum extenduntur.

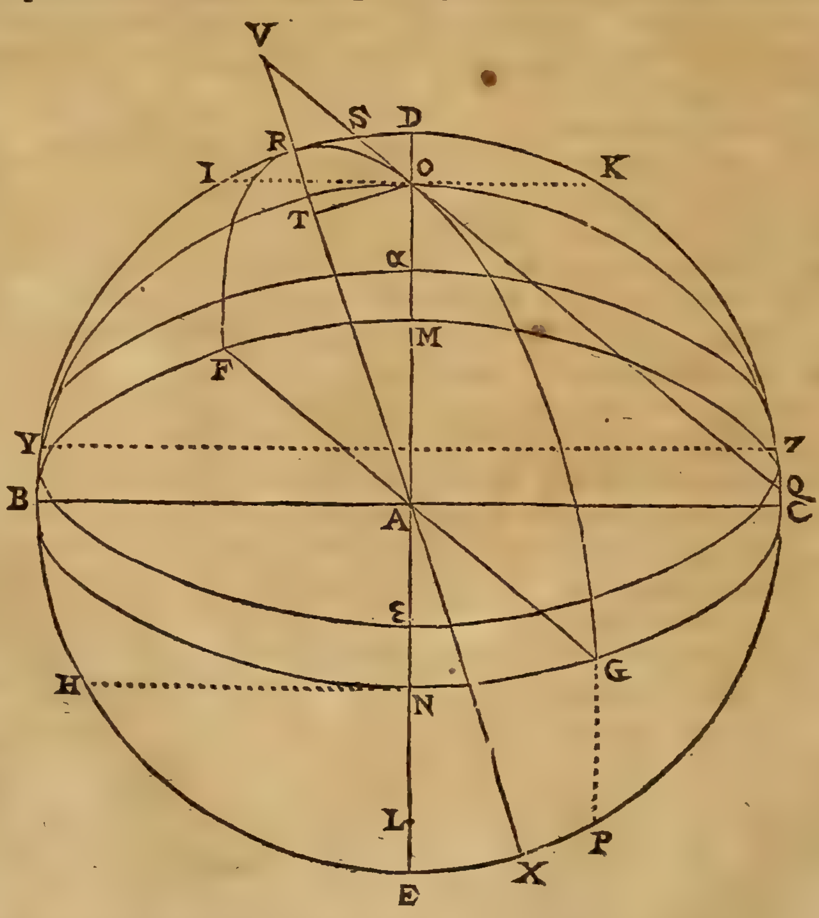
Sint iam ex hac ſphæræ diſpoſitione deſcribẽdi circuli illi, qui à Finitore horas auſpicantur. In eodem Æquatoris plano BD CE ſit obliquus Horizon B M C N ad

 datam

datam Poli eleuationem A N graduum triginta, cui æqualis ſit Poli ſub Horizontem de- A preſſio M A. Si igitur centro A, interuallo autẽ A N circulus deſcribatur, erit is duorum ſimul proiectura, quorum alter omnium ſemper apparẽtium maximus eſt, alter verò maximus B omnium illorum, qui perpetuò deliteſcunt; qui proinde rectis è centro radiis in partes æquales diuidantur, quemadmodum in appoſita figura cernere eſt per duarum horarum interualla C diuiſiones procedere. Cùm verò hi circuli etiam per æquales ſectiones Æquatoris tranſeant, oportebit illos qui à centro, radios ad ipſum quoque Æquatorem producere, cuius partibus numeri horarum commodè adſcribi poterunt. Primus itaque eorum qui ab Horizonte horas indicant, eſt ipſe Horizon B M C N in ellipſin proiectus, duorum perfungens munere, nempe horæ 24. (vnde prima hora incipit) & horæ 12. Proximus huic ille eſt, qui maximam habet diametrum horæ 2. & 14. minimam verò F G, in qua & circulos maximos ſemper D apparentium, ſemperque deliteſcentium contingit: ſequens dein is, cuius maxima diametrus horarum 4. & 16. minima verò H I, atque ita ordine paribus ſemper interuallis ſe mutuò reliqui conſequuntur, in ellipſes longitudine latitudineq; æquales profuſi. E



E verticalibus porrò circulis in ſphæra obliqua vnus dumtaxat in rectam lineam cadit, nempe Meridianus D E perpendiculariter viſui expoſitus; ceteri autẽ omnes in ellipſes transformantur. Pro F quarum deſcriptione primũ deſignandus eſt Horizon B M C N ad datam Poli eleuationem, quæ ſit, exẽpli cauſa, graduum triginta: quod vt rectè fiat, ſumendus eſt in circulo Æquatoris arcus B H graduum triginta: hinc autem



A autem ad rectos ipſi D E angulos applicita H N, reſecat ex Meridiani proiectura D E por-
tionem A N graduum triginta: cui ſi æqualis accipiatur A M, quantum ſcilicet alter Po-
lus ſub Horizontem deprimitur: & circum extremas diametros B C & M N ellipſis de-
ſcribatur per 22. lemma, ea erit Horizõtis obliqui proiectura, cuius Polus O in hunc mo-
dum inuenietur: Accipiatur in circulo Æquatoris arcus B I graduum ſexaginta, vt cum
B H ſint in arcu H I omnino gradus nonaginta; fiatque D K ipſi D I æqualis, iunctaque I K
ipſam DE interſecet in O: erit igitur O ſummum Horizontis faſtigium, imum verò L; am-
bo quippe nonaginta vndique gradibus ab Horizonte diſtant.

Iam quoniam verticales omnes in imo ſupremoque cæli vertice conueniunt, perque
B æquales partes Horizontis tranſeunt, erit D E vnus illorum & idem, qui Meridianus; al-
ter verò, qui & primarius nuncupatur, B O C per communes Æquatoris & Horizontis ſe-
ctiones incedens, atque in formam ellipſis circum extremas diametros B C & O L deſcri-
ptus: reliqui autem circa coniugatas quidem, at non extremas conſtituuntur diametros;
quarum altera O L omnibus communis, altera propria cuiuſque, nempe recta linea in
plano Horizontis per centrum acta. Exempli cauſa, ſit deſcribendus verticalis circulus,
qui per trigeſimum gradum à Meridiano incedat: ſumatur E P graduum triginta; à P ve-
rò ipſi B C recta ſecundùm normam adiungatur, quæ Horizontis proiecturam ſecet in G:
erit igitur N G portioni graduum triginta repræſentatione æqualis per 23. huius: ducta
itaque G F per centrum A, erit M F ipſi N G æqualis, & F G altera diametrus, altera verò O L
C ipſi F G coniugata (nam F O & O G circuli quadrantes repræſentant) circa quas deſcripta
ellipſis F O G verticalem exhibet poſtulatum.

Eius autem inuentio ſic ſe habet: Ducatur per O recta QV ipſi F G parallela, quæ per 32.
primi Conicorum Apollonij ellipſin in O continget: ſecet verò QV circulum B D C in Q
& S, fiatque per 11. lemma vt QO ad QS, ita QV ad V S, & ab V per centrum A traiiciatur
V X circulum B D C in R ſecans: dico R X maximam eſſe diametrum, circa quam & pun-
cta F, O, G, & L ellipſis deſcribenda erit per 22. lemma, adiuuante lemmate 25. Nam ductâ
O T ordinatim ad ipſam R X, erit quoque per lemma 23. libri quarti vt X T ad T R, ſic X V
ad V R: quamobrem per 34. primi Conicorum Apollonij V O ellipſin contingit, cuius qui-
dem maxima diametrus R X, aliæ verò coniugatæ O L & F G. Hæc igitur eſt ratio deſcri-
D bendorum quorumcumque verticalium circulorum, præter Meridianum & prima-
rium, quorum deſcriptiones antè explicatæ.

Altitudinum circuli, quoniam Horizonti ſunt paralleli, omnes in vnius formæ proie-
cturam cadunt per 32. huius: at Horizon obliquè expoſitus in ellipſin procidit: igitur &
circuli altitudinum in ellipſes conformari debent, tum inter ſe, tum Horizontis proie-
cturæ ſimiles. Eſto itaque in proximo ſuperiore ſchemate, in quo verticales deſcripſi-
mus, Horizon B M C N, eiuſque vertex O; oporteat autem Horizonti parallelum ducere:
in verticalibus B O C & N D M ſumatur puncta Y, α, Z & ε æquali interuallo ab Horizonte
B M C N diſiuncta, puta gradibus decem per 12. & 23. huius, & circa ea ellipſis deſcriba-
tur, vt lemmate 22. præcepimus, eritque hæc illius circuli proiectura, qui gradibus de-
E cem vndique ſupra Horizontem attollitur: eodemque modo ſe res habet in ceteris. Nec
verò diſſimilis eſt ratio conſtituendi circulum crepuſculorum: nam & parallelus eſt Ho-
rizonti, ac gradibus 18. ſub eo depreſſus.

Circuli domorum cæleſtium, & poſitionum, ac latitudinum, eamdem prorſus de-
ſcriptionem habent, quam circuli verticales: nam commune aliquod habent congreſ-
ſionis punctum extra mundi Polos conſtitutum, & per æquales portiones alterius cu-
iuſpiam circuli incedunt. Igitur vt domorum cæleſtium circuli in plano aptè deſigna-
ri poſſint, primò deſcribendi erunt Horizon, Meridianus, & primarius verticalis: dein-
de diuidendus hic verticalis in 12. partes æquales: demum per oppoſitas eius ſectiones,
& communem Horizontis ac Meridiani ſectionem ellipſes deſcribendæ erunt, vt de
F verticalibus iam antè docuimus.

Si verò poſitionis circulus aliquis poſtuletur, per eaſdem Meridiani & Horizontis
ſectiones ac datum punctum ellipſis ducenda erit, eo qui lemmate 22. præcipitur mo-
do. Nam recta illa linea quæ communes interſectiones Horizontis & Meridiani con-
nectit, vna erit diametrus futuræ ellipſis, quæ poſitionis circulum repræſentet; dato igi-
tur prætereà quouis alio puncto in cæli ſuperficie, ellipſis, quæ per hæc intra circuli BDCE
ambitum deſcribetur, circulum poſitionis poſtulatum exhibebit.

Latitudinum circuli non aliter deſcribentur, quàm poſitionum circuli, aut ij qui
domos cæleſtes diſtinguunt: nam eamdem omnino habent in ſphæra diſpoſitionem
aſpe-

aſpectumque ad nos ſimilem, vt propoſitione 48. oſtenſum fuit; ideoque eumdem A quoque proiectionis modum.

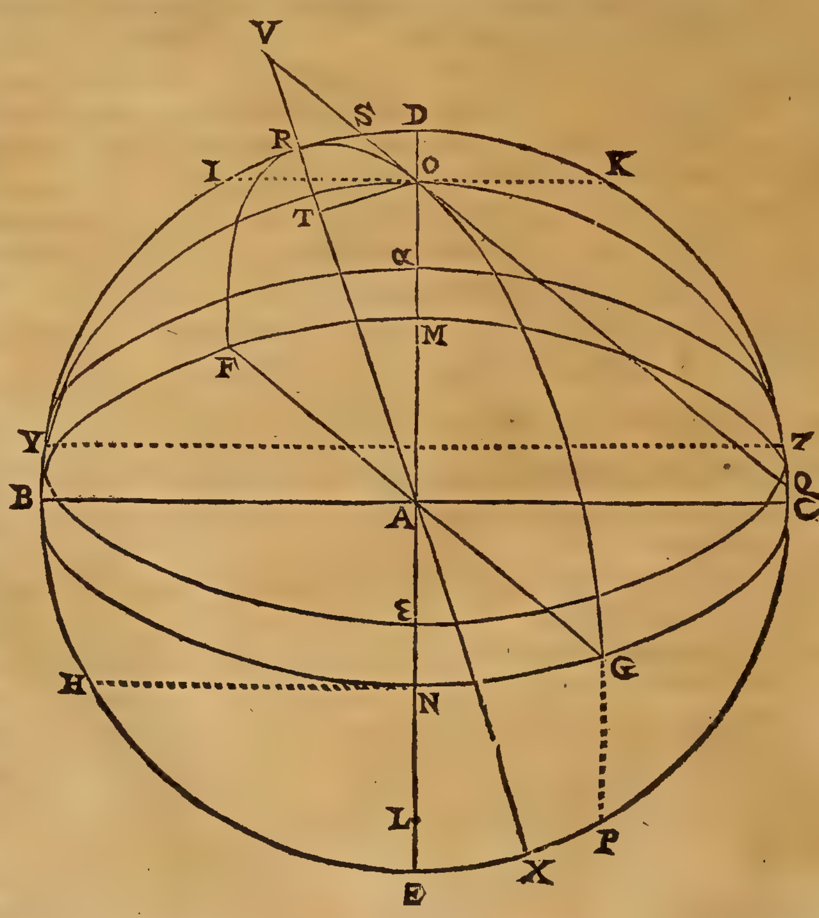
ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ EXPLANATIO
Aſpectu per verticem ac ſphæræ centrum tranſlapſo.

PROPOSITIO L. PROBLEMA. B

Omnes ſphæræ circulos in planum orthographicè conſignare, viſu per ſphæræ verticem centrumq́ue tranſlapſo.

VTI hactenus variè Sphæram deſcripſimus, ac vno quidem aſpectu in plano Meridiani, altero verò in plano Æquatoris: ita nunc eamdem in Horizontis planũ transfundere decreuimus, aſpectu ad perpendiculum à vertice in centrum ſphæræ delapſo. Habet enim hic ſitus in rebus Aſtronomicis permultas, eaſq; inſignes vtilitates. Hoc ſitu ipſe in primis Horizon circulari forma deſcribitur, cuius centrum verticis locum obtinet; Meridianus autem, ac verticales circuli in rectas lineas, quæ in Proiecturæ centrum A omnes conueniunt: in C quorum numero cenſetur Æquator, ſi ſphæra recta ſit; ceteri autem paralleli circuli in eadem recta ſphæræ conſtitutione, eamdem proiectionem habebunt, quam propoſitione 37. & 40. explicauimus: at in obliqua ſphæra propter aſpectus obliquitatem omnes paralleli, hoc eſt Æquator, Tropici, Polares, & qui diurni appellantur in ellipſes deſcribuntur, ſumendo in Coluris loca per quæ tranſeunt; quæ ratio in Eclipticæ quoque proiectione ſeruatur.

Horarij porrò inuenientur, quemadmodum in ſuperiore propoſitione verticales. Exempli gratia, ſit Horizontis planum circulo expreſſum B D C E circa centrum A, quod verticem repræſentet; ſitq; eleuatio Poli ſupra Horizontem D O, puta graduum triginta, totidemque alterius ſub Horizontem depreſſio E L, ita vt duo Poli ſint O quidem con- D ſpicuus, L verò delitеſcens: Æquator autem ſit B M C N æquali ſpatio vndique à Polis diſtans. Iam ſi Horarius quicumque deſcribẽdus ſit, vt puta horæ ſecundæ, accipiendus erit per 23. huius in proiectura Æquatoris à communi ipſius & Meridiani interſectione M ad F gradus triginta, qui duarum horarum ſpatium continent, ac totidem ab N ad G, iunctaq; F G, circa coniugatas diametros O L & F G deſcribenda erit ellipſis per 22. & 25. lemma, quæ Horarium circulum ſecundæ horę exhibebit. Eodemq; modo ſe res habet in ceteris. E



Ex his patet ea loca circuli B D C E in quibus is ab Horariorum proiecturis attingitur, (velut hîc punctum R quod à contactu F

A tactu Horarij ſecundæ horę ſignatur) eadem eſſe, quę in horizontalibus planis ad Horo-
labiorum vſum, ex Gnomonices præceptionibus notantur: ſic vt ex hac quoque Hora-
riorum proiectione omnis generis ſcioterica proueniant; horizontale quidem per ſe, ac
nulla facta reductione, cùm proiectura Horizontis propter aſpectus directionem primi-
tiuo circulo ſimilis ſit & æqualis per 15. & 16. huius libri propoſitionem: cetera autem
reductione facta ad prototypum; vt verticale, Meridiem ſpectans, reducendo puncta li-
neæ B C in quibus ab Horarijs ſecatur, ad primitiuum circulum, cuius ipſa eſt proiectura
per 14. huius: aut ſi verticale declinans poſcitur, reducendo ad primitiuum circulum
partes alterius rectæ lineæ per A ductæ, in quibus ea ab Horarijs interſecatur: ſi ad Me-
B ridiem, aut aliò inclinatum deſideratur, deſcribendo eius loco ellipſin, & reuocando
eius ac Horariorum ſectiones ad circulum primitiuum, vt prius. Hoc igitur pacto omnis
generis Horolabia conſcribentur: quorum praxes tametſi operoſiores ſint, quàm vt vſui
eſſe poſſint, earum tamen contemplatio magnam adfert iucunditatem, cùm ex ijs ap-
pareat infinita quædam nouarum inuentionum varietas, ex quarum multitudine ali-
quis ſemper delectus haberi poteſt.

De altitudinum circulis nil attinet dicere, cùm conſtet illos omnes forma circulari
deſcribendos eſſe circa idem centrum A. Non ſunt autem æqualiter reipſa diſtantium,
æqualia proiecturarum interualla: nam cùm verticales, per quorum æquales partes in-
cedunt, in rectas lineas proijciantur, eiſdem interuallis diſtabunt ab inuicem altitudi-
C num circuli, quibus æquales partes verticalium in lineares proiecturas transferuntur; hæ
autem inæquales ſunt, & quæ longiùs à centro, minores per 12. huius: itaque æqualium
reipſa altitudinum circuli, quò ſunt à vertice remotiores, eò ſemper propiùs ad ſe mu-
tuò accedunt, ſic vt tandem in vnum multi propemodum confluant.

Qui cæleſtia domicilia diſtinguunt circuli, & ipſi facilem habent proiectionem: lo-
ca enim in quibus eorum figuræ congredientur, ſunt D & E, communes nempe Hori-
zontis B D C E & Meridiani D E ſectiones: hinc verò ſi per æquales portiones verticalis
primarij B C eos ducere placet, diuidenda erit proiectura B C in ſex partes repræſentan-
do æquales per 12. huius, & per bina puncta æqualiter ab A diſſita, itemque per D & E
ducendæ ellipſes: hæ namque illos circulos domorum cæleſtium exhibebunt, qui obli-
D quo aſpectu offeruntur; reliquorum autem vnus in circulum proijcitur B D C E, puta
Horizon; alter, nempe Meridianus, in rectam lineam D E. At ſi per æquales partes Æqua-
toris hos circulos ducere mauis, ſecundùm Regiomontani placitum, ſecandus erit
Æquator B M C N in partes ſex repræſentatione æquales per 23. huius, perque oppoſitas
ipſius ſectiones, punctaq; D & E ellipſes deſcribendæ, perfectumq; erit quod poſtulatur.

Eodem porrò modo circuli poſitionum conſtituentur, ſi per puncta D & E, ac quod-
uis aliud in cæli ſuperficie aſſumptum circulus, aut linea, aut ellipſis ducatur.

Circuli autem declinationum ac latitudinum eadem via & ratione in planum or-
thographicè hoc ſphæræ ſitu profundentur, qua circuli Horarij, quippe ab his illi nil
diſcrepant, niſi accidentaria aliqua nota, non autem propria aſpectus ſitúſve diuerſitate,
E vt propoſitione 48. oſtendimus.

*Hactenus in ſphæræ circulis luſimus, atque etiam diutiùs forſitan quàm par fuit:
ſed ſi perſpecta omnia erunt quæ à nobis tradita ſunt, non iniucundam fore eam varie-
tatem confido. Si quid tumultuariè, ſi quid minùs enucleatè, ſi quid obſcuriùs dictum,
hanc nobis Lector culpam dona; ſi quid præter opinionem tuam, relege, attentiusque
meditare: cùm enim probè intellexeris, neutiquam laboris exactiq; temporis pœnitebit.*

RELIQVORVM CORPORVM REGVLARIVM
F
ORTHOGRAPHICÆ PROIECTIONES.

INTER *ea corpora quæ certa lege efformantur, primum locum obtinet
ſphæra, vtpote capaciſſima, ſimpliciſſimoque ambitu circumſcripta.
Quamobrem quocumque modo aſpectui offeratur, in directo plano vnam
ſemper habet proiecturæ formam, eamque circularem; de qua hactenus
copioſè, vt opinor, ſatis. Nunc de reliquis eius generis corporibus agendum eſt, nimi-
rum*

rum Cono, Cylindro, Pyramide, Priſmate, Tetraëdro, Cubo ſeu Hexaëdro, Octaëdro, A *Dodecaëdro, & Icoſaëdro, & ceteris quæcumque aliquam laterum vniformitatem habent. Ex horum enim vel rudi tantùm adumbratione facilè quiuis irregularium corporum proiectiones aſſequetur. Porrò ex ijs quæ modò recenſuimus, ſcias Lector per regularia corpora non intelligi hoc loco ea dumtaxat, quæ vel Iſoperimetra vocantur, vel quæ ſedibus æquilateris conſtant, aut quæ ſphæræ inſcribuntur: ſed nonnulla etiam quæ nec ſphæræ inſcribi poſſunt, vt quandoque ſunt Priſmata & Pyramides;* B *nec æquilateras ſedes habent, vt Coni & Cylindri; nec Iſoperimetra ſunt, vt quæ eidem ſphæræ inſcribuntur diuerſa polyedra: ſed ea omnia quæ aliquam laterum vniformitatem adepta ſunt, quæ in planum commodè tranſcribi poſſunt, cuiuſmodi inter cætera ſunt illa quæ ſuperiùs nominauimus.*

PROPOSITIO LI. THEOREMA.

Si viſus in axem coni incidat, aut in lineam axi parallelam, ſpectatus conus circuli forma transferetur, cuius centrum erit ipſius C ***coni vertex.***

DE cono hîc agimus recto, cuius baſis circulus, vertex autem à circumferentia baſis æqualibus vndique diſtat radijs: is namque maximè regularis eſt. Procidat igitur viſus primò per axem, ſic vt axis radiuſque opticus vna eademque ſit recta linea: dico coni proiecturam circulo contineri, cuius centrum ſit ipſius verticis axiſque proiectura: nam axis centro baſis perpendiculariter inſiſtit. Quare baſis directè viſui opponitur, ipſe autem axis perpendiculariter; ac proinde baſis in circulum proijcitur per decimam quintam propoſitionem libri huius: axis verò per tertiam huius vt punctum, quod idem cum baſis centro eſſe D oportet, quòd axis in centrum baſis incidat: at reliquæ partes coni intra proiecturam baſis continentur, quoniam peripheria baſis omnium partium, quæ ab axe diſtant, remotiſſima eſt: igitur totus conus in circularem formam proijcitur, cuius centrum eſt ipſius coni vertex in idem planum proiectus.

Eadem prorſus coni tranſcriptio erit, ſi viſus in lineam axi parallelam incidere concedatur. Nam cùm ceteri omnes radij, æquè ab hoc diſtantes ducendi ſint per primam huius libri propoſitionem, perſpicuum eſt illum qui in verticem coni incidit, eumdem eſſe cum axe, ac ceteros eodem modo ſe habere, quo priùs: in hoc ſiquidem proiectionis genere nulla eſt principalis radij à ceteris diſtinctio, cùm omnes nulla habita oculi ratione, tamquam ab infinito receſſu euocandi ſint, & tum principali radio, tum inter ſeſe paralleli ducendi. E

PROPOSITIO LII. THEOREMA.

Si viſus in eodem ſit plano, in quo & coni baſis, ſpectatus conus in triangulum proijcietur, ei quod per axem, ſimile & æquale.

CONSTAT in primis hoc oculi aſpectu baſin coni in rectam lineam proijci ipſius diametro æqualem per 10. propoſitionem huius libri, propterea quòd radij omnes ad ipſam pertinentes in eodem ſint cum ipſa plano: deinde ſi per latera coni radij ducantur tum inter ſe tum baſi paralleli, F hi duas velut radioſas ſuperficies complebunt, quarum communis ſectio erit radius ille qui per verticem tranſit, cuiuſmodi videre eſt in ſchemate propoſitionis centeſimæ ſeptimæ libri quarti. Hæ autem ſuperficies, quoniam in rectis lineis conum attingunt per lemmation ad propoſitionem centeſimam quartam libri quarti explicatum, productæ ad planum vſque, in id coni latera propria magnitudine, ac ſitu deportabunt: nam & planum, & latera coni directè viſui obuerſantur. Quare ex his tribus lineis eadem magnitudine plano exceptis, triangulum conficietur ei, quod per axem coni ducitur, & ſimile & æquale; quod erat probandum.

PRO-

A

PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

Si radius principalis planum conicæ baſis ſecet, nec ſit axi parallelus, conus ipſe triangulari forma in plano deſcribetur, cuius quidem duo crura recta erunt, baſis autem dimidiata ellipſis.

VTI ſuperiore propoſitione, ita & in præſenti perſpicuum eſt, latera coni in rectas lineas profundi: nam per lemmation prop. 104. lib. 4. radij omnes, B qui ad ſuperficiem coni, excepta baſi, pertinent, in rectis lineis eam contingunt: hæ verò, cùm radij optici neq; baſi neque axi ſint paralleli, obliquè oculo obijciuntur: igitur per rectas lineas plano inſcribũtur per 5. huius. Deinde cùm & baſis eamdem ob cauſam obliquè ad aſpectum ſe habeat, erit ipſius proiectura ellipſis per 21. huius: at eius dumtaxat medietas conſpicua eſt, velut & totius coni: itaque hoc oculi ſitu conus in triangularem formam proijcitur, cuius duo quidem crura rectæ ſunt lineæ, baſis autem dimidiata ellipſis; quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

Proiecta cylindri forma, ſi radius axi parallelus ſit, circularis eſt.

C HOC oculi aſpectu baſis cylindri directè cernitur, vt per ſe patet, quòd ſcilicet, vti axis ita & ceteri omnes radij axi paralleli rectis angulis in eam incidant: igitur per 15. huius baſis cylindri in circulum proiicitur, eumq; primitiuo circulo, hoc eſt baſi ęqualem per 16. huius. At eadem prorſus ratione, quotquot cylindri ſectiones baſi parallelæ producentur, omnes circulari forma in planum cadent: ſunt enim omnes circuli quemadmodum & baſis per 5. propoſitionem libri primi Sereni Antinſenſis de ſectione Cylindri, & ſimili omnes diſpoſitione cernuntur, quòd baſi ſint parallelæ. Prætereà cùm cylindri axis perpendiculariter exhibeatur, cadet is in punctum per 3. propoſitionem libri huius; ac proinde omnium circulorum centra, quæ per eamdem 5. libri primi Sereni in axe ſunt conſtituta, D vnum punctum erunt: ſed & omnium peripheriæ in vnam incident, quòd æquales ſint omniũ proiecturę per 16. huius, & ex eodẽ centro apparent deſcriptæ: igitur proiecta cylindri forma, ſi radius opticus axi ſit parallelus, circularis eſt; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO LV. THEOREMA.

Si radius axi normalis exiſtat, erit cylindrus plano exceptus rectangulũ, cuius duo latera axi; duo verò baſis diametro æqualia erunt.

PERSPICVA eſt huius propoſitionis explicatio ex iis quæ hactenus ſunt demonſtrata: nam baſes in primis cùm perpendiculariter exhibeantur, E in rectas lineas procident, ipſarum diametris æquales per 15. & 16. libri huius: ſed & latera in rectas lineas ipſis æquales directo aſpectu producentur per 4. huius: ſiquidem radioſæ ſuperficies, quæ ad cylindri latera pertinẽt, in rectis lineis ipſum contingunt per lemmation prop. 95. li. 4. hæ igitur ad planum vſque productæ, æquali, vti dictum eſt, magnitudine in planum cadent: quocircà cylindrus in rectangulũ proiicietur, cuius duo latera longitudini, duo craſſitiei æquabuntur.

PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

Cùm radius axem cylindri obliquè ſecat, proiecta figura quadrilatera F *eſt, cuius duo latera recta ſunt & parallelæ lineæ, duo verò dimidiatæ ellipſes.*

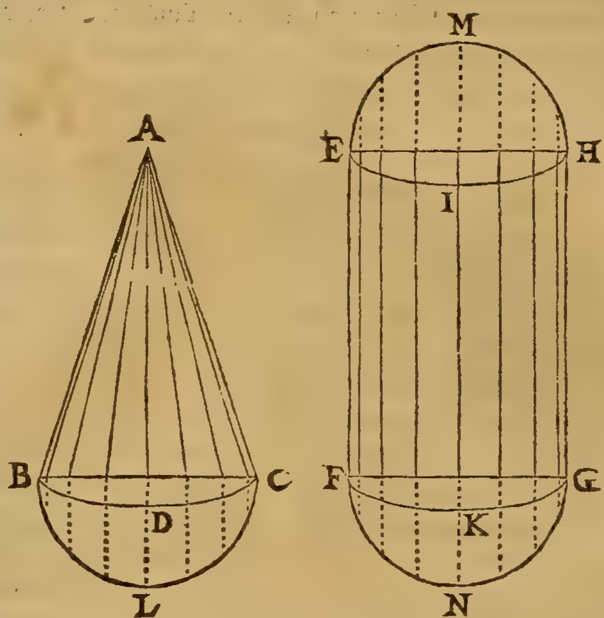
ET hæc propoſitio ex demonſtratis liquet: nam per 5. propoſitionem libri huius conſtat latera in rectas proiici lineas, eaſque parallelas per 29. libri huius: ſed & baſes in ellipſes procidunt propter aſpectus obliquitatem, vt propoſitione 21. huius libri oſtendimus; quarum cùm ſolæ medietates vltra cylindri latera conſpicuè promineant, fit vt cylindri eo aſpectu in planum producti, duo latera recta ſint, eáque parallela; duo verò dimidiatæ ellipſes, in diuerſum proiectæ; quod erat oſtendendum.

Ex his conſtat omnem cylindri ac coni proiecturam triplici differentia contineri, quam triplex aſpectus ſuggerit: viſus enim aut perpendiculariter, aut directè, aut obliquè in axem incidit; ſi perpendiculariter, figura proiecta tam cylindri quàm coni circulus eſt: ſi directè, coni quidem tranſcriptio triangulum eſt, cylindri verò quadrangulum; ſi denique obliquè, mixtæ figuræ producuntur ex rectis atque ellipſeoidibus lateribus, vt ex dictis conſtat. A

PROPOSITIO LVII. PROBLEMA.

Cylindri & coni proiecturas in partes æquales ſecundùm longitudinem repræſentando ſecare. B

TRIBVS modis, vti iam dictum eſt, ſpectari poſſunt hæc corpora, atque ex triplici aſpectu in varias formas proiici: primò in circulos, vt propoſitione 51. & 54. ſecundò in rectilineares figuras, vt propoſitione 52. & 55. hîc autem notantur litteris A B C & E F G H: tertiò in mixtas figuras ex rectis lineis atque ellipſeωn portionibus, vt propoſitione 53. & 56. quales hîc ſunt A B D C, & E F K G H I. C



Cùm in circulos proiiciuntur, non eſt difficile expedire propoſitum problema: nam ſecto in partes æquales circulo, perfectum erit quod poſtulatur, vt ex propoſitione 19. huius libri conſtat.

Cùm verò in figuras rectilineas tranſcribuntur, vt conus in triangulum A B C, cylindrus verò in rectangulum E F G H, deſcribendi erunt circa baſes B C, item E H & F G velut diametros ſemicirculi B L C, E M H & F N G, iique in partes quotcumque æquales diſtribuendi, vt hîc ipſos octifariàm ſectos vides: deinde à diuiſionum ſignis ad diametros perpendiculares ducendæ; ac tum demum in cono quidem à diametri punctis rectæ ad verticem A ſunt deſtinandæ, in cylindro verò, quæ à ſemicirculis prodeunt rectà producendæ, ita vt ſimiles ſemicirculorum peripherias, quæ ad eaſdem partes ſunt attingant; ſintque axi parallelæ, vtpote quæ æquales & parallelas diametrorum portiones connectunt. D

Dico igitur hiſce lineis coni ac cylindri ſuperficies, exceptis baſibus, in partes æquales repræſentando diſſecari: quoniam enim (vt in cono primùm demonſtrationem inſtituamus) per 52. huius libri propoſitionem, baſis coni in rectam proiicitur lineam BC, hæcq. à perpendicularibus, quæ ab æqualibus peripheriis ſemicirculi ducuntur, in partes repræſentatione æquales diuiditur per 12. libri huius, perſpicuum eſt ſuperficiem coni, excepta baſi, lineis à vertice A ad partes lineæ B C demiſſis in partes æquales ſecundùm aſpectum diſtingui: quod enim reipſa præſtant lineæ à vertice coni ad partes æquales baſis ductæ, hoc ipſum ſecundùm aſpectum exhibent lineæ à proiecturæ vertice A in proiecturam baſis B C procidentes. Eodemque modo ſe res habet in cylindri ſectione: nam quoniam E H & F G ſunt baſeon proiecturæ, ſecenturque ab illis rectis lineis, quæ à ſemicirculis normaliter ducuntur, in partes repræſentatione æquales, manifeſtum eſt & quæ has partes connectunt, rectas lineas axi parallelas ſecare cylindri ſuperficiem, exceptis baſibus, in partes aſpectu æquales. E F

Denique cùm ex obliquo intuitu baſes in ellipſeon portiones proiectæ deformantur, quales hîc ſunt B D C & F K G, non iam vt priùs à locis in quibus rectæ lineæ B C & F G in partes repræſentatione æquales diſtributæ ſunt: ſed à locis in quibus ellipſes B D C & F K G orthographicè diſſecantur, rectæ lineæ euocandæ ſunt, & in cono quidem ad verticem A deſtinandæ, in cylindro verò pari ab axe interuallo producendæ.

Ex his facile eſt rationem colligere, qua in orthographicis ædificiorum deſcriptionibus columnarum ſtriæ ſint conſtituendæ, quas perperàm aliquando pari interuallo diſtinctas

A ſtinctas in quorumdam deſignationibus animaduertimus,cùm ex dictis perſpicuum ſit earum intercapedines à medio ad vtrumque latus hinc inde minui. Eſt tamen diuerſa habenda ratio illarum columnarum,quæ in ſummitate contracturam admittunt; nec minor illarum quæ circa medium turgent, & ad apophyſis extremitatem ventrem promittunt: in his enim medius canaliculus recta ſemper linea deſcribendus eſt; ceteri autem quò propiùs ad latera accedunt,eò ſemper magis extimam ſcapi inflexionem æmulabuntur.

Eadem quoque ratio tenenda eſt dum columnæ deſcribendæ ſunt in circulum digeſtæ: hæ namque velut cylindrum quemdam efficiunt, cuius ima baſis ille eſt circulus,
B cui ſtylobatæ omnes inſiſtunt; ſumma verò is qui capitulorum abacis ſupernè incumbit; ipſa autem quæ exceptis baſibus relinquitur ſuperficies, ea eſt quæ columnarum ordinem toto in circuitu excipit: igitur in harum deſcriptionibus eadem, quæ in cylindris locum habet, ratio eſt obſeruanda.

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

Pyramis tetraëdra ex facie directè ſpectata proijcitur in triangulum æquilaterum.

C CORPORA quæ πολύεδρα vocantur, hoc eſt multilatera, tribus partibus conſtant, nempe planis ſedibus, ac rectis deinde lineis,velut planorum commiſſuris, tum denique punctis in quæ planorum linearumque anguli terminantur: quare tribus hæc modis ſpectari poſſunt; aut enim in planum aliquod,aut in commiſſuram,aut in angulum viſus directò incidit, è quibus modis totidem proiectiones naſcuntur.

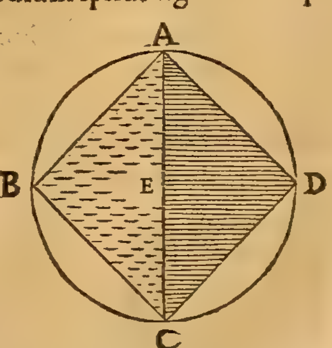
Eſto itaque vt in latus pyramidis viſus directè procidat: dico ipſius proiecturam fore triangulum æquilaterum: cùm enim præter id corporis quod ſpectatur, nil in planum tranſcribi poſſit; ſpectetur autem ſolum triangulum ęquilaterum,neceſſe eſt pyramidem ex eo aſpectu in triangulum proijci, idque æquilaterum, propterea quòd rectæ illæ li-
D neæ quæ ſpectatum pyramidis latus ſuccingunt, in æquales lineas per quartam propoſitionem libri huius tranſcribantur.

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

Si viſus in duarum ſedium commiſſuram directè incidat, pyramis tetraëdra in quadratum proijcietur duobus triangulis dimenſum.

ID in primis obſeruatione dignum hoc loco eſt, & ad ſequentes etiam proiectiones vtile, omne corpus regulare,vti reipſa ſphæræ inſcribi poteſt, ita quoque in figuram circulo inſcriptam proijci,ſi directè aſpectui obijcia-
E tur, hoc eſt ſi radius opticus, qui per centrum corporis ducitur,ſimul in angulum incidat, aut in centrum plani lateris, aut duorum laterum communem lineam bifariàm ſecet.Hoc enim aſpectu,quæ primarium radium vndique circumſtant corporis partes, ſimilem diſpoſitionem ad oculum habent: quare proiectæ vel eamdem magnitudinem retinent, vt quæ directè obiiciuntur; vel pari obliquitate contrahuntur, vt ceteræ.

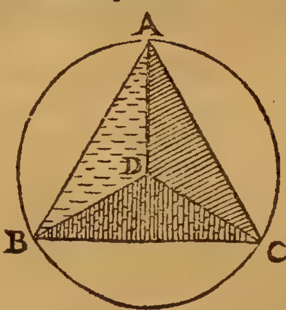
Cadat iam principalis radius directè in lineam A C ad medium ipſius ſignum E: palàm igitur per 4. propoſitionem libri huius A C in lineam proijci primitiuæ æqualem:at eadem ratione linea B D,quę poſt corpus latet, ſolaque extrema ſpectanda offert,in re-
F ctam proijcitur lineam primitiuæ æqualem: itaque harum duarum linearum proiecturæ ſeſe in circuli centro E bifariàm & ad rectos angulos interſecant: quare & A B, B C, C D & D A proiectæ in rectas quidem lineas cadent, ſed contractas per 5. propoſitionem huius; & quia ſimili diſpoſitionis obliquitate aſpectui offeruntur, etiam inter ſe æquales erunt: quamobrem tetraëdra pyramis eo modo ſpectata, vt viſus in duarum ſedium communem commiſſuram directè incidat, in quadratum tranſcribitur duobus triangulis dimenſum; quod erat explicandum.



PROPOSITIO LX. THEOREMA. A

Viſu per angulum tetraëdræ pyramidis directè tranſeunte, ipſa in triangulum æquilaterum proijcitur ex tribus æqualibus triangulis ad centrum conſtitutis compoſitum.

QVONIAM hoc aſpectu tres ſimul ſedes pyramidis conſpicuæ ſunt, quartæ perimetro comprehenſæ, neceſſum eſt totam pyramidis proiecturam intra quartæ ſedis proiecturam contineri: hæc autem in triangulum B æquilateram A B C proijcitur: quoniam enim radius opticus, qui per angulum D ſimul & centrum pyramidis traijcitur, ad planum A B C rectus eſt, erit auerſa pyramidis facies directè viſui expoſita; quare proiecta in planum ſimilis ſibi erit & æqualis: eſt verò primitiua illa pyramidis facies triangulum æquilaterum: itaque & proiectura æquilaterum triangulum erit. Quòd autem ea proiectura tribus triangulis æqualibus conſtet ad centrum terminatis, ita oſtenditur: Radius omnis opticus in indiuiduo puncto planum interſecat: at pyramidis vertex D, centrumque in eodem ſunt radio ex hypotheſi: C igitur D in centrum proiecturæ A B C cadit: æquales itaque ſunt inter ſe A D, B D & C D per circuli ac trianguli definitionem: ſunt verò, vt iam oſtenſum eſt, & A B, B C, C A æquales: igitur triangula quæ in baſibus A B, B C & C A ad centrum D conſtituuntur, ſunt inter ſe æqualia.



PROPOSITIO LXI. THEOREMA.

Cubus ex directo lateris aſpectu in quadratum proijcitur.

PERSPICVA eſt hęc propoſitio ex ipſa radiorum productione: nam radioſæ illæ ſuperficies, quæ per extremitatem obiecti lateris ducuntur ad ſpectatum Cubi latus rectæ ſunt ob ſitum directum: quare vnaquæq; illarum D in eodem eſt plano cum latere proximo illi quod directè ſpectatur: igitur hoc aſpectu nil Cubi cernitur pręter ſolum latus directè obuerſum; ideoq; totius Cubi proiecta forma, huius lateris proiectura continetur. Quod autem quadratum directè obiectum in quadratum proijciatur, ex eo oſtenditur, quòd radioſæ illæ, quas diximus, ſuperficies Priſma conſtituant, quod parallelis planis ſectum ſimiles exhibet ſectiones: at viſum Cubi latus & planum quo proiectura excipitur parallela ſunt ob ſitus ſimilitudinem: itaque cùm latus Cubi quadratum ſit, erit & proiectura ipſius quadratum; quod demonſtrandum erat.

PROPOSITIO LXII. THEOREMA. E

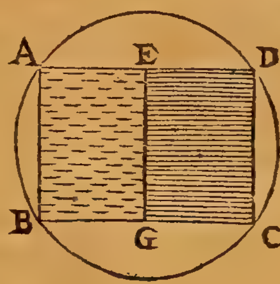
Cubus viſu per oppoſitas ſuperficierum commiſſuras directè procidente, in rectangulum proijcitur, altera parte longius, ex duobus rectangulis inter ſe æqualibus, totíque ſimilibus compoſitum.

HOC in primis manifeſtum eſt, in hac viſus obiectique diſpoſitione duo tantùm Cubi latera ſimul videri, non autem plura: cùm enim communis duorum laterum linea directè obijciatur, radij omnes optici in eam rectis angulis incident, è quibus ij qui ad extremitates pertinent, cum duobus planis coincidunt, quæ proinde vt rectæ lineæ parallelæ A D & B C in F planum tranſcribuntur per 8. propoſitionem huius; reliqui autem radij in duo latera obliquè incidunt, quæ proinde videntur quidem, ſed contracta per 9. huius. Ex quo facilè oſtendi poteſt propoſitum: nam duorũ laterum apparentiũ extremæ lineæ A B & D C in rectas lineas proijciuntur, eaſq; parallelas per 29. huius; ſiquidem ipſæ parallelæ inter ſe ſunt: cumque circulo hæc omnia inſcribi poſſint, ſequitur A B C D rectangulum eſſe.

Deinde cùm A E D & B G C proiecturæ ſint duorum laterum Cubi ex eo aſpectu, quo ipſorum diametri directè obuertuntur, fit vt A D & B C quadratorum diametris ſint æquales, quorum latera lateribus A B & C D ſunt æqualia: at in quadratis figuris maior eſt diame-

A diametrus latere: itaque rectanguli latera A D & B C ipſis A B & C D ſunt lateribus maiora: quare ipſum rectangulum altera parte eſt longius.

Tum E G, quæ communis eſt apparentium ſedium commiſſura, vti reipſa parallela eſt lateribus A B & C D, ita & in proiectura per 29. huius; ac proinde A B C D rectangulum per lineam E G in duo diſpeſcitur rectangula; quæ etiam æqualia inter ſe eſſe dico, quòd latera A E, B G lateribus E D & G C in proiectura æqualia ſint, propter ſimilis obliquitatis aſpectum.

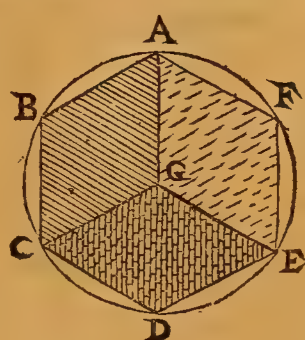


B Demum rectangula A G & G D toti A C ſimilia eſſe ex eo poteſt demonſtrari, quòd in quadratis figuris dimidia diametrus ad latus eam rationem habeat, quam latus ad totam diametrum; ſiquidem in quadratis inæqualibus ita ſe habet latus ad latus, vt diametrus ad diametrum: ſed quadrati latus diametrus eſt eius, quod ex dimidia diametro totius fit, quadrati: igitur vt dimidia diametrus ad latus, ita latus ad totam diametrum: at A E dimidia eſt diametrus eius quadrati quod ex latere fit A B, & cuius diametrus A D: itaq; vt A E ad A B, ſic A B ad A D; eſt ergo A G rectangulum rectangulo A C ſimile: eſt verò E C rectangulum oſtenſum rectangulo A G æquale; quocircà erit & E C rectangulũ rectangulo A C ſimile.

PROPOSITIO LXIII. THEOREMA.

C *Cubus, viſu per oppoſitos angulos tranſmiſſo, proijcitur in Hexagonum è tribus æqualibus ſimilibúſque Rhombis conflatum.*

Hic tria ſimul ſpectantur latera A C, C E & E A, quot ſcilicet ad anguli ſpectati G conſtitutionem conueniunt: at cùm ſingula hæc latera quatuor lineis conſtent, è quibus binæ in G concurrunt; erunt præter has, quæ in G terminantur, reliquæ numero ſex, quibus tota Cubi proiectura continetur A B, B C, C D, D E, E F & F A: itaque in Hexagonum proijcitur Cubus, eo quo dictum eſt modo aſpectui obiectus.

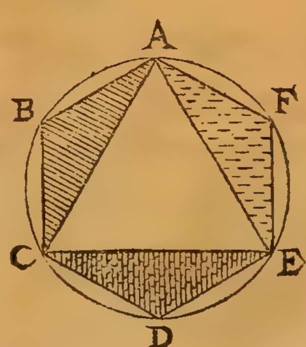


Deinde cùm eæ, quæ in G (quod & proiecturæ centrum
D eſt) coëunt, ſingulæ duobus lateribus ſint communes, tres tantùm A G, C G & E G intra proiecturæ extimos fines reliquæ ſunt, quibus proinde Hexagonum trifariàm diuiditur. Quòd autem hæ mediæ A G, C G & E G extimis illis, atque etiam inter ſe ſint æquales, inde probatur, quòd ſint eiuſdem circuli ſemidiametri: at circuli ſemidiametrus æqualis eſt lateri Hexagoni circulo inſcripti: igitur omnes quæ apparent Cubi lineæ ſunt inter ſe æquales. Sunt verò & anguli Hexagoni circulo inſcripti æquales, quorum alternos A G, C G, E G in æquales angulos diſpeſcunt: itaque & qui ad centrum anguli con-
E ueniunt ſunt æquales: ideoque Rhombi A C, C E & E A, in quos Hexagonum diuiditur, & inter ſe æquales, & ſimiles ſunt; quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO LXIV. THEOREMA.

Octaëdrum, viſu per oppoſita plana perpendiculariter tranſeunte, in Hexagonum proijcitur, cuius alterni anguli rectis coniunguntur, quæ triangulum æquilaterum efficiunt.

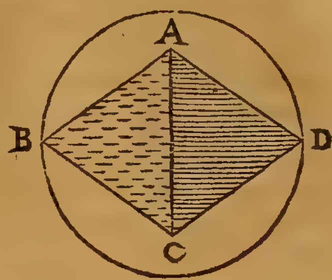
Nam quatuor hoc ſitu aſpectuque latera conſpicua ſunt: vnum quidẽ A C E directè, quod
F proinde in triangulum æquilaterum, quale reipſa eſt, proijcitur; reliqua autem obliquè hunc circumſtant, quorum extremæ lineæ, dempto triangulo A C E, ſunt numero ſex, nempe in ſingulis duæ: quæ cùm pari omnes obliquitate à directo aſpectu deflectant, pari etiam menſura à propria magnitudine proiectæ contrahuntur; itaque Hexagonum in plano efficiunt, quod ductis per alternos angulos rectis lineis, triangulum æquilaterum inſcriptum habeat.



PROPOSITIO LXV. THEOREMA. A

Octaëdrum per oppoſitas planorum commiſſuras ſpectatum in Rhombum proijcitur, cuius minor diametrus ad maiorem eam rationem habet, quam quadrati latus ad diametrum.

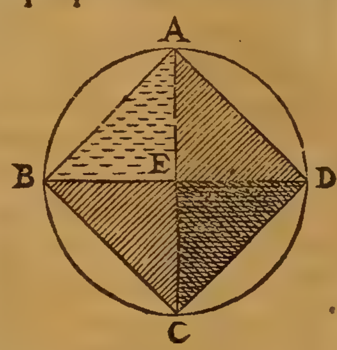
E duobus Octaëdri lateribus A B C & A D C, quæ hoc ſitu tantummodò videntur, quatuor lineæ totam proiecturam complectuntur, A B, B C, C D & D A, quandoquidem vna A C communis eſt, vtrumque latus dirimens: eſt porrò A C ad B D ea proportio quæ lateris quadrati ad diametrum; ſiquidem Octaëdrum quadrato, quod eidem circulo inſcribitur cui & Octaëdrum, bifariàm ſecatur, cuius quidē latus eſt A C, in quam viſus directè incidit, diametrus verò B D, quæ etiam directè ſpectatur. quare cùm neutra in planum proiecta magnitudinis mutationem ſuſcipiat per 4. huius, erit, vti in reipſa, ita quoque in plano ipſius A C ad B D ea proportio, quæ lateris quadrati ad diametrum: cùm verò quatuor extimæ lineæ A B, B C, C D & D A, ſimili obliquitate ad aſpectum ſe habeant, erunt ipſæ in planum profuſæ minores quidem, quàm ſint reipſa, at inter ſe æquales: quare, quod propoſitum fuit, Rhombus erit A B C D Octaëdri proiectura, cuius minor diametrus A C ad maiorem ita ſe habet vt quadrati latus ad eiuſdem quadrati diametrum; quod probandum erat. B C



PROPOSITIO LXVI. THEOREMA.

Si per oppoſitos angulos viſus incedat, Octaëdrum in quadrati formam proijcitur, quod duabus dimetientibus ceu decuſſi in quatuor triangula diſpeſcitur. D

QVATVOR hoc ſitu triangula Octaëdri videri perſpicuum eſt: nam totidem in compoſitionem anguli E directè ſpectati conueniunt, quæ proinde vno intuitu viſus complectitur. Cùm verò ex eorum lateribus ſolæ baſes A B, B C, C D, & D A extimæ ſint, ceteris in E congreſſionem facientibus, neceſſe eſt vniuerſam Octaëdri proiecturam quatuor lateribus iam dictis contineri. Nunc eamdem figuram in planum tranſcriptam quadratum eſſe propria appellatione nuncupatum, hinc demōſtrabitur, quòd primitiuum planum A B C D, Octaëdrum per quatuor angulos bipartitò diuidens, ſit reipſa quadratum: quoniam ergo principalis radius per E, alterumque ei oppoſitum angulum incedens, per centrum quoque quadrati primitiui A B C D rectis angulis traijcitur, directò illud ſpectabitur, ac per 32. propoſitionem libri huius in quadratum æquale proijcietur, quod erat probandum. E

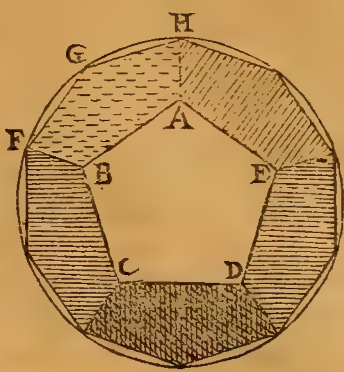


PROPOSITIO LXVII. THEOREMA.

Dodecaëdrum, viſu per oppoſitas ſedes directè tranſlapſo in Decagonum producitur, ſex Pentagonis conſtans, è quibus id quod medio exiſtit loco, æquiangulum & æquilaterum eſt. F

QVONIAM Dodecaëdri plana obtuſis angulis inter ſe committuntur, fit vt in propoſita corporis conſtitutione medium omnino ſedium numerum viſus vno aſpectu complectatur. Sunt autem ſingulæ ſedes pentagonæ: igitur vniuerſam proiecturam ſex Pentagona diſpertiunt, è quibus id, quod medium locum obtinet A B C D E, æquiangulum eſt & æquilaterum, propterea quòd directè viſui obijciatur ex hypotheſi: cetera autem quæ circumſtant,

A cumſtant, nec æquilatera ſunt, nec æquiangula, propter aſpectus obliquitatem: ſed in iis anguli F G H, H A B & F B A, primitiuis maiores ſunt per 53. propoſitionem libri quarti; reliqui autem A H G & B F G primitiuis minores per eamdem 53. eiuſdem libri; & latus A B omnium maximum eſt, vtpote primitiuo æquale; deinde F G & G H ipſo A B minora, propter ſitus obliquitatem; tum demum omnium minima A H & B F, quòd à directo aſpectu omnium maximè declinent.

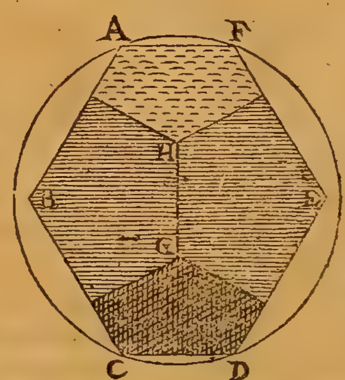


Nunc oſtendendum ſit hæc omnia in Decago-
B num proiici: quoniam ſingula illa Pentagona, quæ in ambitu medium ſtipant, quinque lineis concluduntur, atque ex his tres verſus medium contrahuntur, duæ autem tantummodò ad extima proſiliunt; manifeſtum eſt ex binis lineis quinquies ſumptis, quot ſcilicet Pentagona circa medium verſantur, decem prouenire: quæ cùm ob ſimilem aſpectus obliquitatem in æquales lineas tranſcribantur, Decagonum conſtituunt æquilaterum: ſed & æquiangulum, quòd omnium eadem ſit ad inuicem inclinatio; igitur Dodecaëdrum, viſu per oppoſitas ſedes perpendiculariter tranſlapſo in Decagonum proijcitur, ſex Pentagonis diſtinctum, è quibus vnum, quod medium locum obtinet,
C æquiangulum eſt & æquilaterum; quod oſtendiſſe oportuit.

PROPOSITIO LXVIII. THEOREMA.

Si viſus per oppoſita latera directè incedat, Dodecaëdri proiecta forma hexagona erit, ex quatuor hentagonis compoſita, neque æquilateris, neque æquiangulis.

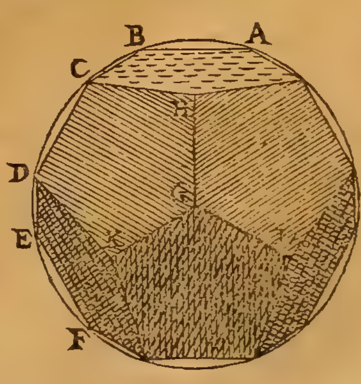
E duodecim ſuperficiebus, quæ Dodecaëdrum ambiunt, quatuor omnino hoc ſitu ab aſpectu ſubducuntur, quatuor item in rectas lineas proiectæ in-
D cidunt A B, B C, D E & E F, vtpote perpendiculariter expoſitæ: itaque ſolæ quatuor ſuperſunt conſpicuæ à directo intuitu nonnihil deflectentes, quarum latera duobus exceptis A F & C D, vel ad medium contendunt, vel lateribus A B, B C, D E & E F congruunt: igitur ſex dumtaxat latera totam corporis proiecturam ſuccingunt: quare hexagona ipſius eſt forma, ex quatuor Pentagonis compoſita, iis ſcilicet, quæ ſola conſpicua eſſe iam proximè diximus: ſunt verò ea nec æquilatera, nec
E æquiangula propter aſpectus obliquitatem, vt ſuperiore propoſitione oſtenſum eſt.



PROPOSITIO LXIX. THEOREMA.

Viſu per oppoſitos angulos Dodecaëdri traiecto, ipſum in Dodecagonum proijcitur, cuius alterna latera æqualia ſunt.

PERSPICVVM eſt hoc aſpectu, vt & illo quo viſus per oppoſitas ſedes traijcitur, (de quo propoſitione 57.) ſex plana Dodecaëdri ſimul videri,
F quæ proinde totam proiecturæ aream complent, quorum tria centrũ proiecturæ G mucronibus attingunt, tria item paribus interuallis G H, G K & G L, à centro G ſeſe retrahunt. Porrò omnium baſes A B, C D, E F, &c. inter Dodecagoni latera connumerantur: ſunt verò ipſæ inter ſe æquales, vti re ipſa, ita quoque in planum transfuſæ, quòd directè omnes cernãtur: at quia inter ſingulas ſuperficierum baſes ſingula præterea latera ſeſe interſecant, vt B C, D E, &c. minora quidem ipſis baſibus

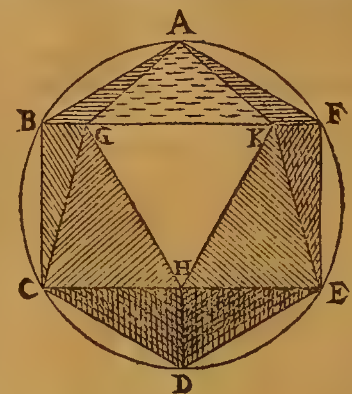


bus propter maiorem obliquitatem, ſed æqualia inter ſeſe, ob ſimilem obliquitatem A
aſpectus, palàm eſt Dodecagonum eſſe ipſam corporis proiecturam, eiuſque alterna latera æqualia eſſe; quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO LXX. THEOREMA.

Icoſaëdrum ex ſuperficie directè ſpectatum in Hexagonum proijcitur decem triangulis diſtinctum, è quibus id, quod medium locum obtinet, æquilaterum eſt & æquiangulum. B

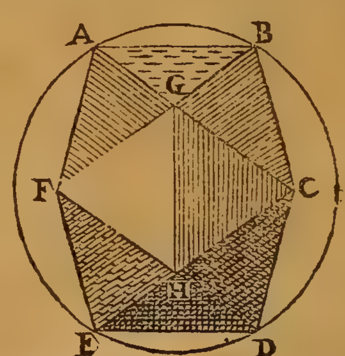
HÆC propoſitio eamdem habet explicationem, quam ſuperiores: conſtat enim hoc ſitu medium ſuperficierum numerum videri, hoc eſt decem è viginti, quòd nimirum anguli ſolidi ad puncta G, H, & K ex quinque planorum concurſu effecti, obtuſi ſint, hoc eſt rectis angulis maiores, ſunt porrò recti anguli ſolidi qui tribus planis angulis rectis in vnum punctum collectis continentur, vt ij qui in Cubo viſuntur: cumq; ſex dumtaxat ex illis decem ſedibus circa ambitum verſentur, quarum duo quidem latera ad medium contendunt, ſola autem baſis extremum locum tenet, fit vt Hexagonum ſit totius proiecturæ ſchema A B C D E F decem triangulis diſtinctum, è quibus id quod medium locum obtinet G H K æquiangulum eſt & æquilaterum: nam ex hypotheſi directè aſpicitur. C



PROPOSITIO LXXI. THEOREMA.

Ex directo oppoſitorum laterum aſpectu Icoſaëdrum in Hexagonum proijcitur ex octo triangulis compactum, quod neque æquilaterum eſt, neque æquiangulum. D

QVONIAM hoc aſpectu quatuor ſuperficies perpendiculariter obiectantur, eæ nimirum quæ lateribus B C, C D, E F & F A adiacent, & in has ipſas rectas lineas proijciuntur per 8. propoſitionem huius libri, conſequens eſt vt è reliquis decẽ & ſex planis, quibus Icoſaëdron perficitur, octo è regione ſint oculi atque conſpicua, totidemque à tergo occultentur: igitur octo omnino triangula vniuerſam Icoſaëdri proiecturam explent, è quibus duo in medio ad commune latus G H ſunt conſtituta, reliqua verò ſex bina latera verticeſque ad G & H puncta protendunt, ſoliſque baſibus A B, B C, C D, D E, E F & F A proiecturam claudunt, quę proinde Hexagona eſt: at cùm latera A B & D E directè obijciantur, vti & G H, cetera autẽ obliquè, erunt A B & D E ipſi quidem G H æqualia, ceteris autem B C, C D, E F & F A maiora, angulique B C D & A F E, reliquis maiores. quocircà Hexagonum proiecturæ ſchema, neque æquiangulum eſt, neque æquilaterum; quæ omnia oſtendiſſe oportuit. E



Sunt porrò ipſa triangula iſoſcelia quidem, quoniam duobus æqualibus lateribus F
omnia conſtant; at neutiquam inter ſe ſimilia: ſiquidem illa dumtaxat quæ ſibi ex aduerſo opponuntur, laterum angulorumque æqualitate conueniunt. Itaque triangulum A G B oppoſito ſibi E H D ſimile eſt & æquale; ſic & G C H ipſi G F H, denique A G F ipſi D H C, & B G C ipſi E H F; quorum omnium vna eſt ratio aſpectus ſimilitudo: quo fit, vt A G F ipſi etiam B G C, itemque D H C ipſi E H F ſit ſimile & æquale. Nam quia latus C G lateri C H, & latus C B lateri C D, rurſumque latus B G lateri D H eſt æquale; erunt triangula B G C & D H C ſimilia & æqualia. Eodemque modo A G F & E H F: igitur & inter ſe A G F & B G C, itemque D H C & E H F ſimilia ſunt & æqualia.

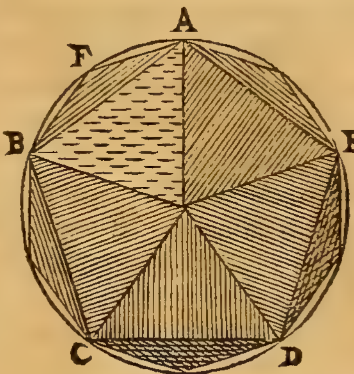
PRO-

A

PROPOSITIO LXXII. THEOREMA.

Icoſaëdrum per oppoſitos angulos ſpectatum, in Decagonum proijcitur inſcriptum habens Pentagonum, in quo quinque triangula ſimilia ad centrum conueniunt, totidemq́ extra procurrunt & ipſa inter ſe ſimilia.

B CVM quinque triangula ad ſolidi anguli corporis Icoſaëdri conſtitutionem conueniát, palàm eſt horum quinque triangulorum baſes A B, B C, C D, D E & E A Pentagonum efficere, ipſaq; triangula inter ſe ſimilia eſſe, ob ſimilem omnium laterum diſpoſitionem. Rurſus quia triangula, quæ deinceps hiſce baſibus proximè adiacent, vt eſt A F B, vertices protendant ad peripheriam circuli, cui Pentagonum inſcribitur, neceſſe eſt ſingulis Pentagoni lateribus duo latera, qualia ſunt A F & F B, inſiſtere : quocircà Decagonum erit totius corporis
C Icoſaëdri proiectura. Sunt inſuper quæ Pentagoni lateribus inſiſtunt, & ad circuli peripheriam protenduntur triangula, ſimili diſpoſitionis genere aſpectui obiecta: igitur & ipſorum proiecturæ ſimiles inter ſe erunt, quamuis longè magis contractæ, quàm illorum quæ intra Pentagonum continentur, ob maiorem illorum obliquitatem. Quæ omnia quoniam ex ipſius corporis intuitu clariora ſunt quàm ex prolixa ſingulorum demonſtratione, nihil opus eſt pluribus verbis explicare.



Igitur de his tantùm. Nunc, quo pacto totius frontis orthographica proiectura inſtituenda ſit, pretium operæ erit oſtendere, quando adeò frequens eius eſt vſus, vt in om-
D *nibus pænè ſtructurarum molitionibus vſurpetur, ceu forma quædam operis, atque ideæ vicaria quæ Architectum inſtruat, dirigat, &, quod caput eſt, de totius operis probitate ſecurum reddat.*

PROPOSITIO LXXIII. PROBLEMA.

Aedificij frontem ex aduerſo ſpectatam orthographicè in plano deſcribere.

E NOTANDVM hoc loco primùm eſt per frontem ædificij non eam dumtaxat faciem intelligi, quæ in anteriore parte ſita ingredientes proſpectat, & varijs columnarum ordinibus, ſigniſque, ac faſtigio exornatur: ſed eam omnem, quæ vnico aſpectu cerni directè poteſt, ſiue interna illa ſit, ſiue externa, ſiue vno conſtet plano, ſiue pluribus poſt ſe mutuò conſtitutis; veluti ſi pars quædam ædificij columnis ſubnixa ex fronte deſcribenda ſit, poſt hanc verò alia exiſtat, quam etiam deſcribere in eodem plano oporteat, qua per intercolumniorum vacua aſpicitur, fieri inquam poteſt, vt vtriuſque frontis ſpectata portio deſcribatur, quamuis proiecta figura nullam frontium intercapedinem profunditatemque exhibeat.

Deinde & hoc notandum, in frontis deſignatione principalem radium eum vocari,
F qui ab intuentis oculo ad obuerſam ædificij frontem rectis perducitur angulis: hunc ad Horizontis planum perlibratum eſſe ex eo conſtat, quòd ſtructuræ parietes eidem plano Horizontis ad perpendiculum inſiſtant: eſt enim libra recta perpendiculi interſectio, vt ex vtriuſque perſpicuum eſt definitione.

Principali radio ceteri ducentur paralleli, vt propoſitione 1. huius libri faciendum docuimus: ex quo eueniet vt lineæ omnes quæ ſecundùm libellam directò profunditatem petunt, in puncta procidant per 3. propoſitionem huius libri: quæ verò ad eiuſdem libellæ æqualitatem conſtitutæ has rectis angulis interſecant, (tranſuerſas vocare liceat) in rectas plani lineas & ad Horizontem libratas tranſcribantur: quæ autem vtriſ-

que

que ad perpendiculum inſiſtunt, etiam vt rectæ lineæ in plano deſignentur, quæ cum A
tranſuerſis rectos angulos efficiant.

Demum cùm propoſita ſtructuræ facies plano, cui inſcribi poſtulatur, ſit parallela, perſpicuè patet, orthographicam deſcriptionem primitiuæ figuræ ex aduerſo ſpectatæ ſimilem per omnia eſſe oportere; hoc ſolo diſcrimine, quòd in proiectura nulla exprimi queat profunditas, quæ tamen in reipſa exiſtere ſubinde poteſt.

Et hoc dignum eſt obſeruatione, quod Vitruuius in definitione Orthographices acutè notauit, poſſe ea quæ orthographicè in plano deſcribuntur, coloribus depingi, vt illuſtriorum colorum perfuſione partes quædam extare præ ceteris videantur velut lumine colluſtratæ; aliæ autem obſcuriorum adumbratione ſub his deliteſcere, ceu magis in profunditatis receſſum abactæ: B ſic inquam definit ille libro primo capite 2. *Orthographia eſt erecta frontis imago, modiceq; picta rationibus operis futuri figura.* Ea namque colorum ſuffuſione nihil de perfectione deſcriptæ figuræ decedit; accedit autem percommodè magna partium diſtinctio, ac nonnulla etiam profunditatis repræſentatio, quæ ſolis linea mentis exhiberi nulla ratione poteſt.

Ex his ceteriſq; Orthographiæ legibus prudenter obſeruatis, haud erit difficile propoſitæ frontis orthographicam proiecturam inſtituere: quamobrem ne Lectori tædium afferam, ſingulis eius partibus enucleandis, ſat eſſe duxi ea tantummodò præmonuiſſe, quorum cognitione propoſitum abſolui à quouis poteſt.

C

VMBRARVM PROIECTIONES.

HIC locus expoſcit, vt de vmbrarum proiectionibus aliquid dicamus, quoniam id libro quinto nos facturos promiſimus: atque eam etiam ob cauſam, quòd vmbroſa proiectio opticæ proiectioni ſimillima ſit, atque ad ſcientiam Gnomonices perneceſſaria. Etenim ſol inſtar oculi eſt infinitè à nobis abducti; id verò quod poſt ſe vmbram fundit, velut corpus quod videtur; vmbra demum tamquam radius eſt, quo forma corporis adiopti in planum deportatur, D *ipſique occurrens figuram aliquam in communi ſectione exhibet, quam vmbræ proiecturam appellamus. Eſt verò hæc adeò exacta proiectionis ſimilitudo, vt eam, quæ per oculum fit, imaginariam potiùs eſſe dixerim, quàm veram, quòd oculus, ſi infinitè abſiſtat, nullam rei ac plani dignotionem accipiat. Quamobrem ea deſcriptio, quam parallelis lineis per ſingulas rei partes protenſis in planum conſignamus, ab oculo fit, qui non reipſa infinitè diſtat, ſed quem infinitè abeſſe mente confingimus. Nunc quantum conducat huius proiecturæ cognitio ad eam Mathematicæ partem, quam Gnomonicen vocant, ex eo perſpicuè patet, quòd ſciotericorum deſcriptiones nil aliud* E *ſint, quàm vmbrarum proiectiones, quas ſol quidem reipſa facit, cùm poſt opacum corpus vmbram ad planum vſque profundit; nos verò ſola repræſentatione, cùm ex arte eiuſmodi lineamenta propoſito plano inſcribimus, quæ vmbras dati gnomonis ſtatis temporibus excipiant.*

Quare propoſitum nobis hoc loco ſit de ſolaris tantùm vmbræ proiectionibus agere, quòd ſol, vti Orthographia depoſcit, infinitè à nobis diſtet, ſecundùm eam infiniti notionem, quam initio Orthographices explicauimus: deinde ea etiam tradere, è quibus tota facultas Gnomonices pendet, vt detecta fontis origine, riuulos ad ſe quiſque inde F *deriuet. Nihil enim ad ſcientias capeſſendas æquè vtile eſſe poteſt, atque earum prima fundamenta perſpecta habere; ex quibus ſcilicet plurimæ veritates haud ita vulgi pedibus obtritæ adinueniri poſſunt, & tum hæ, tum aliæ quæ à maioribus nulla probatione, nulla fide propoſitæ ſunt, facillimo negotio demonſtrari. Igitur cœptum propoſitionum ordinem proſequamur.*

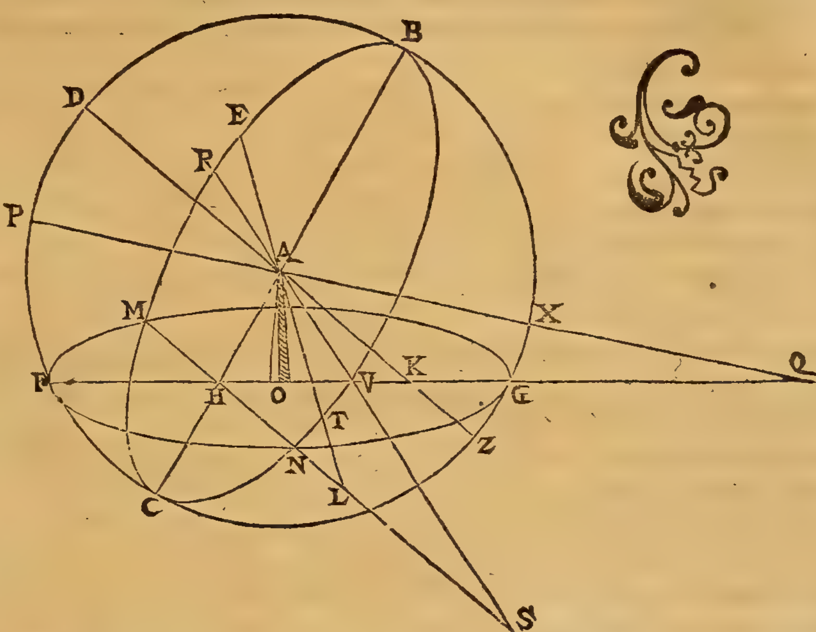
PRO-

A

PROPOSITIO LXXIV. THEOREMA.

Si ſol Horarium quempiam circulum ex ijs, qui horas à Meridiano auſpicantur, attigerit, erit proiecta axis vmbra recta linea, in eodem cum circulo exiſtens plano.

SIT ſphæræ centrum A, axis verò B C, & Meridianus circulus B D C G in quo ſol ad ſignum D; ſit autem F N G planum quodcumque: dico vm-
B bram axis B C in rectam lineam H G plani F N G proijci. Quoniam enim circulus Meridianus vnus eſt de numero maximorum qui in ſphæra ſunt circulorum, tranſibit is per ſphæræ centrum, vt demonſtrat Theodoſius propoſitione 6. libri primi Sphæricorum. Rurſuſcùm idem Meridianus circulus per ſphærę Polos incedat, trãſibit is quoque per
C axem: nam Poli centrumque mundi in axe exiſtunt. Demum cùm per 57. libri quinti luminoſum corpus, lumenque, & vmbra in directum extendantur, erit ſemicirculus vmbro-
D ſus B G C, & is qui illuſtratur B D C, in vno eodemque circuli Meridiani plano: quare neceſſe eſt vmbram axis in communem ſectionem Meridiani B D C G & plani F N G incidere, nempe in F G: eſt autem F G, nimirum communis duorum planorum ſectio, recta linea per 3. vndecimi Euclidis, in eodemque plano, in quo & Meridianus circulus: igitur ſi ſol, maximuſque ſphæræ circulus, &c. quod erat demonſtrandum.



Idem prorſus in alio quocumq; Horario circulo per Polos ducto, puta B E C N, oſtendi poteſt: nam illuſtratus quidem ſemicirculus erit B E C, vmbroſus verò B N C, cuius, & plani F N G, quoniam communis ſectio eſt H N, perſpicuum eſt eam rectam lineam eſſe
E per 3. vndecimi Euclidis, inque eodem cum circulo B E C N plano, quòd per 57. libri quinti ſol E, axiſque mundi B C, & vmbra in vno eodemque plano exiſtant.

PROPOSITIO LXXV. THEOREMA.

Sole in Horario quopiam exiſtente ex ijs qui ab Horizonte horarum initium ducunt, centri proiecta vmbra punctum eſt, in eodem cum circulo exiſtens plano.

F QVOD in circulis Horarijs, qui per Polos ducuntur, oſtendimus, id non æquè in ijs circulis Horarijs demonſtrari poteſt, qui horas ab Horizonte inchoatas indicant: quamuis enim hi maximi ſint ſphæræ circuli, vt prænotatione 16. huius libri diximus; quia tamen ſuperior demonſtratio non ex natura conditioneque maximi circuli deſumpta eſt, ſed ex eo quòd axis in eodem ſit cum Horarijs circulis plano, manifeſtum eſt ſole in Horario quopiam exiſtente, ex ijs qui ſeriem horarum ab Horizonte incipiunt, non poſſe axis vmbram in eodem plano eſſe, in quo Horarius, quòd nec axis ipſe in Horarij plano exiſtat, vt ex eadem prænotatione 16. huius libri conſtat: quocircà eius dumtaxat partis proiecta vmbra in eodem plano cum Horario erit, quam Horarius cum axe communem habet,

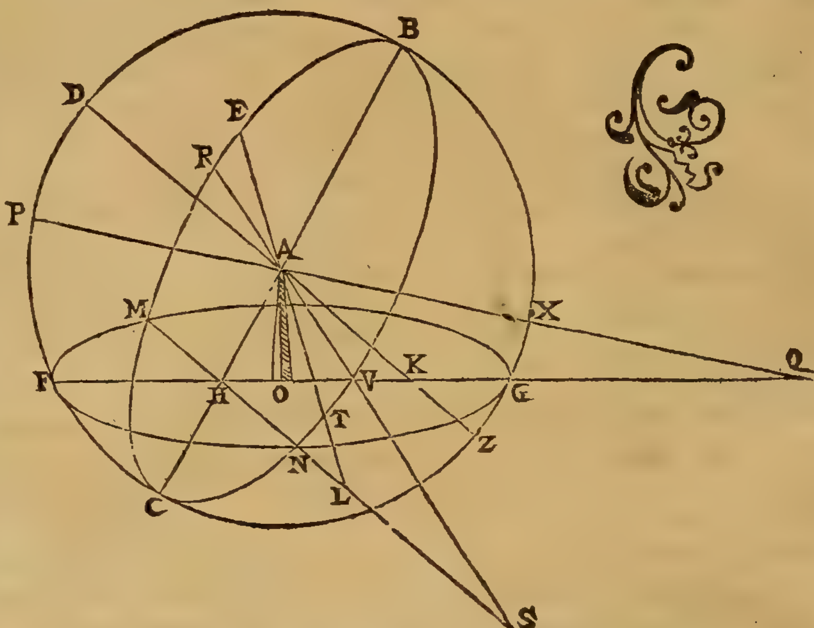
hoc

hoc eſt centri, cuius vmbra cùm per 66. propoſitionem libri quinti recta ſit linea, erit A
ipſius proiectura punctum per 2. & 3. huius.

PROPOSITIO LXXVI. THEOREMA.

Cùm ſol in diuerſis partibus eiuſdem Horarij ſucceſſiuè exiſtit, proiecta à centro vmbra in rectam lineam plani diſtenduntur, quæ communis eſt plani atque Horarij interſectio.

HÆC propoſitio ex iam dictis patet, atque ex repoſita ſuperiore figura facillimam habet demonſtrationem. Sol enim, qui priùs in D parte Meridiani fuerat conſtitutus, ſit modò in P eiuſdem Meridiani punctum tranſmutatus, vnde ductus per centrum A radius cum plano concurrat: quoniam igitur radij D K Z & P X Q per centrum profuſi ſeſe in eodem cētro interſecant, erunt ambę in vno plano per 2. vndecimi Euclidis: at non in alio quàm ipſius Meridiani, cùm puncta omnia per quæ ducuntur D, P, Z, X in ipſo ſint Meridiano: itaque neceſſe eſt puncta K & Q, atq; eodem etiam modo quotquot radiis à ſemicirculo B D C per centrum A in planum F N G profuſis attinguntur, in rectam lineam H Q infinitè ex parte Q productam extendi; quod erat oſtendendum. B C D



Rurſus ſi ſol ab E in R aut in aliud quodcumq; punctum Horarij circuli B M C N transferatur, ex quo per centrum A radius ad planum produci queat, dico vmbram à centro A in rectam ſemper lineam H N infinitè, ſi opus fuerit, extenſam incidere, quemadmodum in propoſita figura vides ſole in E exiſtente vmbram centri A in L procidere, ſole verò in R tranſmutato centri A vmbram proijci in S. Quoniam enim Horarij B M C N & E
plani F M G N communis ſectio eſt M N, ſecabit axis B C ipſam M N in puncto quopiam, exempli gratia H: igitur axis B C & H S in eodem plano erunt, in quo & circulus B M C N: at radij E T & R V in eodem quoque ſunt circuli B M C N plano: itaque radij E T & R V in eodem plano cum A H & H S erunt: eſt verò duorum planorum communis ſectio recta linea per 3. vndecimi Euclidis: igitur radij omnes, qui à ſemicirculo B M C, in quem ſol tranſmutatur, per centrum A in planum procidunt, omnes in rectam lineam H S, hoc eſt communem plani F M G N & Horarij B M C N interſectionem, infinitè, ſi opus eſt, productam diſtenduntur; quod erat demonſtrandum.

Id verò quod in ijs circulis, qui horas à meridie vel media nocte indicant, oſtendimus, locum etiam habet in ijs circulis, qui ab Horizonte ortiuo occiduóve horas auſpicantur: nam cùm ſint de numero maximorum ſphæræ circulorum, his æquè atque F
illis commune eſt mundi centrum per 6. primi Sphæricorum Theodoſij, à quo proinde profuſum vmbræ radium cum radio luminoſo in eodem circuli Horarij plano neceſſe eſt eſſe. Cùm enim per 57. propoſitionem libri quinti vmbroſus puncti radius cum luminoſo in continuam rectam lineam extendatur; ſitque radius luminoſus qui à ſole in Horario exiſtente ad centrum ducitur in ipſius Horarij plano, niſi & vmbroſus centri radius in eodem ſit Horarij plano, erit rectæ lineæ pars quidem in dato plano, pars verò à plano ſublimis, quod primæ propoſitioni vndecimi libri Euclidis aduerſatur: itaque neceſſe eſt vmbroſum centri radium in ipſius Horarij plano exiſtere: quare quotquot à centro

A centro in ſubiectum planum procidunt vmbroſi radij, ſole in Horario quouis ſeu circulo maximo exiſtente, omnes in communem ſectionem plani atque Horarij maximíve circuli cadunt: eſt autem duorum planorum communis interſectio recta linea per 3. vndecimi Euclidis: igitur & in his circulis, qui horas ab ortu vel occaſu ſignificant, vmbræ, quæ à centro in planum horologij procidunt, ſole in quauis parte eiuſdem Horarij conſtituto, omnes in rectam plani lineam, quæ communis eſt ipſius & Horarij ſectio, terminantur; quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM.

Scioterica non neceſſe eſt in mundi centro collocari.

B HINC fit, vt ſolare horologium planum, ſiue quod à Meridiano, ſiue quod ab Horizonte inchoatas horas indicat, nil aliud ſit quàm communes Horariorum & plani ſectiones. Cùm verò ſol infinitè à nobis diſtet, ſitque ea propter vniuerſa terræ moles puncti inſtar, nil intereſt, an horologium eò loci conſtituatur, vbi planum illud exiſtit, cuius, & Horariorum communes ſectiones in horologium tranſcriptæ ſunt, dummodò horologij planum illi eidem plano ſit parallelum. Vt in ſuperiore ſchemate, ſi planum quodpiam horizontale F M G N ſub terræ centro depreſſum, Horarios circulos B F C & B M C ſecet in rectis lineis H G & H N, quæ proinde horarum ſint notæ, eæque transferantur in aliud quodcunque planum ad Horolabij vſum accommodatum: di-
C co hoc planum horologij poſſe quocunque loco collocari, ſiue in mundi centro, ſiue ſupra centrum, ſiue in terræ faſtigio, ſiue etiam in ipſius Olympi montis vertice, dummodò ipſi F M G N plano parallelum ſit; propterea ſcilicet, quòd totus terrenus orbis ex ſolis loco ſpectatus, puncti rationem habeat. Nam ea mutatione, qua planum F M G N locum tantummodò mutat, non verò etiam ſitum, hoc eſt manens Horizonti parallelum, linearum H G & H N diſpoſitio eadem ſemper manet; mutatur autem, cùm ſitus etiam plani mutatur: igitur quocumque loco horologium ſolare conſtituatur, dummodò illi plano ſit parallelum, cuius, & Horariorum communes interſectiones inſcriptas habet, æquè ad cognoſcendas horas deſeruiet, ac ſi proprio loco fuiſſet repoſitum.

Porrò cùm, vti iam proximè dicebamus, horologium planum nil aliud ſit, quàm
D figura continens Horariorum & cuiuſcumque propoſiti plani interſectiones, perſpicuum eſt innumeras praxes excogitari poſſe Horolabia plana deſcribendi: nam quot modis communes illæ Horariorum, & cuiuſq; plani interſectiones deſignari poſſunt, totidem modis Horolabia in quoduis planum tranſcribi poſſunt: id quod à nobis ſuprà pluribus rationibus ex Orthographiæ præceptis ſecundùm varios aſpectus eſt factitatum: & verò infrà oſtenſuri ſumus ex Stereographicis proiecturis non paucioribus modis idem poſſe præſtari. Ex quo ſanè patet non exiguum principium Gnomonices ex hac vmbrarum proiectione, & communibus planorum interſectionibus haberi, vt ea ſola conſideratio vnà cum proiectionum legibus ſuperiùs explicatis prudenti ſat eſſe debeat ad horologia planis tabulis inſcribenda.

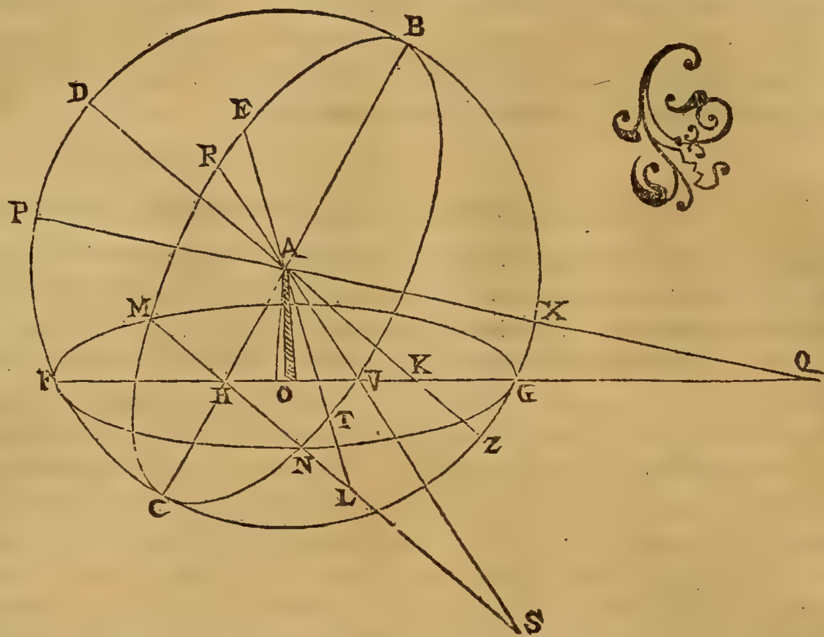
E PROPOSITIO LXXVII. THEOREMA.

In ſcioptericis Horolabijs Gnomon, qui longitudine horam ſignat, axem mundi; qui ſola extremitate, centrum repræſentat.

DVPLICIS gnomonis vſus in ſolaribus horologijs reperitur: alter, qui à tota ſua longitudine vmbram producit; alter, qui à ſola extremitate, quem ſtyli verticem appellant; hic, inquam, centrum mundi, ille axem repræſentat. Nam ex ijs quæ iam ſunt demonſtrata perſpicuè patet in horis Aſtronomicis, ſeu quæ à meridie vel media nocte initium ducunt,
F totum axem, vel ſaltem ipſius partem aliquam horas in Horolabij plano ſignare. Cùm enim vmbra in eumdem circulum incidat, in quem & lumen, neceſſe eſt lumen vmbramque ab axe proiectam in æquabilem ſuperficiem extendi per 57. propoſit. libri 5. cuius, & plani, in quo horæ inſcribuntur, communis ſectio recta ſit linea per 3. vndecimi Euclidis. Quare gnomon qui tota longitudine horam notat, axem mundi repræſentat, quod in ſolis Aſtronomicis horis locum habere poteſt: non verò etiam in illis, quas quædam nationes ab ortu vel occaſu pro more auſpicantur, quarum horarum definitores circuli per mundi Polos non tranſeunt: quia verò ſunt eorum, qui in ſphæra exiſtunt, maximi, tranſeunt omnes per mundi centrum per 6. primi Sphæricorum Theodoſij;

quare id ſolum cum axe commune habent: cumq; ſol ad quempiam illorum attigerit, A
ſolius centri vmbra in eumdem ipſum circulum incidet: quocircà in earum horarum deſignationibus gnomon ſolo vertice horam oſtendens, centrum mundi repræſentat.

Quæ vt clariora fiant, reponatur eadẽ quæ ſuprà ſphæra ex centro A deſcripta, cuius axis BC, meridianus BDC, horæ autem ſecundæ à meridie vel media nocte circulus BEC: ſit etiã planũ, in quod horarum vmbræ proijciantur F M G N, cui duo gnomones inſiſtant, vnus A H axi cõgruens, alter A O rectus, verticem autem habens ad centrũ mundi A: dico



B

C

ſole in D puncto Meridiani circuli exiſtente, centri quidem vmbram in K recto radio DK produci; axis verò B C vmbram proijci in rectam lineam H K per iam proximè demonſtrata: rurſus ſole in E ſignum circuli horæ ſecundæ delato, centri vmbram in L terminari recto radio E L; axis autem B C vmbram in H L incidere: igitur patet gnomonem A H, qui longitudine vmbram horamque ſignat, mundanum axem; qui verò ſolo vertice, A centrum mundi repræſentare.

Porrò quamuis hinc conſequens eſſe videatur, vt gnomon, qui axis mundani vicarius eſt, & ſua longitudine horariam vmbram demonſtrat, ita ſtatui debeat, vt eidem D
mundano axi perfectè congruat; ille verò, cuius vertex centrum eſt mundi, ſic debeat collocari; vt ipſius vertex in centrum mundi conueniat: tamen ob ingentem ſolis diſtantiam nihil refert qua in parte terreni globi hi gnomones horolabiaque collocentur, modò is qui axem repræſentat, vero axi mundi ſit parallelus, vt conſectario propoſitionis antecedentis oſtendimus.

PROPOSITIO LXXVIII. THEOREMA.

Parallelorum gnomonum proiectæ vmbræ ſunt inter ſe parallelæ, niſi ambæ in eamdem rectam lineam incidant.

DEMONSTRARI poteſt hæc propoſitio ex 29. propoſitione huius libri, E
qua oſtendimus parallelas rectas lineas, niſi in eadem ſint ſuperficie perpẽdiculariter expoſita, in rectas lineas profundi. Quæ demõſtratio etiam in hoc theoremate locũ habet: nam paralleli gnomones rectæ ſunt lineæ; ſol verò oculus eſt infinito à nobis receſſu diſiunctus: at vmbræ plano exceptæ gnomonum ſunt proiecturæ: igitur vt parallelarum linearum parallelæ ſunt proiecturæ, ita & gnomonũ parallelæ ſunt vmbræ in planũ traductę; quod probandum erat.

CONSECTARIVM.

Plurima ſcioterica vni corpori breuiſſimo tempore,
accuratiſſimeq; inſcribere. F

Ex hac propoſitione inſignis quædam praxis elici poteſt, qua, licet imperitus, quiſque Gnomonices horologia quamplurima eidem corpori polyedro breuiſſimè inſcribere poſſit, eaque perfectione, vt ne hilum quidem ab inuicem diſcrepent. Quod ſanè ex ipſius ſcientiæ principijs efficere nemo vmquam præſumet, cùm & ſuperficierum inæqualitas, & ſtylorum difformitas licet exigua, & operatio ipſa, qua horæ ex arte deſcribuntur, ex paruo errore initiò admiſſo, non exiguam diſcrepantiam in ſcioterica pluribus ſuperficiebus vnius corporis inſcripta inuehere ſoleant. Quo nomine de ſcien-

tiæ

A tiæ æſtimatione aliquid decedere videbitur, ſiquidem id perficit ea ars, quod licet adhibito totius ſcientiæ præſidio, factu tamen eſt impoſſibile; eaque facilitate id præſtat illa, vt nihil excogitari poſſe expeditius videatur. Praxis autem ſic ſe habet:

Eſto quodcumque corpus multis inciſum planis, quibus Horarias vmbras inſcribere oporteat. Primùm gnomones ſingulis planis infigantur, ea inclinatione ſituque, vt mundanum axem repræſentent, hoc eſt vt omnes ſint mundano axi paralleli, qui proinde & inter ſe paralleli erunt per 9. vndecimi Euclidis: firma deinde tabula comparetur ex denſo aſſere, cui recta quædam linea inſcripta ſit: tum tabulæ propoſitum corpus imponatur, ita diſpoſitum, vt quæ in ſuprema ipſius ſuperficie futura eſt linea Meridia-
B na, ſubiectæ lineæ ſit parallela: præterea ſuper eadem tabula vulgare quoddam ſolare horologium conſtituatur, accuratè confectum, ex ijs quæ circumferri ſolent; ſitque id ita in tabula diſpoſitum, vt ipſius Meridiana linea inſcriptæ in tabula lineæ exactè reſpondeat, ſitque ipſius gnomon ceteris parallelus.

His ita comparatis, vniuerſa machina ſoli exponatur, ac primò quidem ea ſitus poſitione, vt minoris horologij vmbra in Meridianam lineam incidat, quo tempore ea qua fieri poterit celeritate, in ſingulis planis polyedri vmbrarum lineæ puncto quodam notentur: deinde eadem tabula, immotis iis quæ ipſis inſiſtunt, paululùm circumducatur, donec vmbra gnomonis parui horologij in horam primam, vel aliam quamcumq; cadat, eoque ſitu in ſingulis planis corporis, vt priùs vmbrarum lineæ quantocyùs ſignen-
C tur; idemque fiat in ceteris horis: cumque ita in omnibus corporis ſuperficiebus horarum lineæ notatæ erunt, per ſingula puncta ex centro cuiuſque horologij regulæ beneficio lineæ rectæ deſcribantur, eritque opus perfectum: nam horarum lineæ omnibus hiſce ſuperficiebus corporis inſignitæ cùm ſint, ſingulæ ſingulis, quæ vnius ſunt nominis parallelæ, eaſdem horas, quæ paruo horologio ex arte inſcriptæ ſupponuntur, repræſentabunt: quæ etiam ne puncto quidem diſcrepare ab inuicem poterunt, quòd eodem omnes tempore ſui gnomonis vmbram eâdem horæ lineâ excipiant.

Hæc ars præclara ſanè eſt, atque iis præcipuè vtilis, qui ex ſcientiæ principiis horologia deſcribere neſciunt: nam hi illius ope id ſaltem conſequentur, quòd horologia deſignabunt non minùs perfecta, quàm ea ſint quæ extant perfectiſſima: habito enim delectu
D parui horologij quàm accuratiſſimi, & ea quę in hunc modum ex eo deſcribentur accuratiſſima erunt. Deinde quæ hac ratione pluribus ſuperficiebus inſcribentur horæ, ad amuſſim omnes conuenient, quod alioquin tantæ eſt difficultatis, vt ex ſcientiæ præſcripto id nullus vmquam conſequi ſoleat. Eſt autem illius conſenſus præcipua habenda ratio: ſiquidem leue quidem peccatum erit, ſecundùm hominũ exiſtimationem, ſi deſcriptum horologiũ vnum veram horam exigua portiuncula mentiatur, præſertim quando id plurimos latet: at ſi inter ſe plura diſſentiant, error erit grauiſſimus, nec venia dignus, cùm omnium oculis pateat, ac dubium relinquat, cui ex omnibus adhibenda ſit fides.

PROPOSITIO LXXIX. THEOREMA.

E *In Aſtronomicis horis, ſi axis mundi planum horologij ſecet, omnes vmbrarum proiecturæ in communi axis & plani ſectione, quæ centrum horologij nuncupatur, conuenient.*

QVONIAM enim Aſtronomicarum horarum circuli ſeſe in Polis mundi interſecant, erit axis communis omnium ſectio: quare & vmbræ quæ ſole in ſingulis Horariis commorante, ab axe profunduntur, ſeſe omnes in eodem axe ceu communi linea interſecant. Rurſus planum horologij ſecans axem, ſecat & omnes quæ ab axe proueniunt vmbras; quare vmbrarum & plani interſectiones rectæ lineæ erunt per 3. vndecimi Euclidis, quarum
F commune congreſſionis punctum erit vnum aliquod illorũ quæ in axe exiſtunt, quemadmodum axis ipſe communis eſt linea, in quam omnes Horariæ vmbræ conueniunt. Cùm igitur rectæ illæ lineæ, quibus horologij planum vmbras ab axe profuſas interſecat, ſint vmbrarum ab axe productarum proiecturæ, perſpicuum relinquitur in Aſtronomicis horis vmbratiles horarum lineas in communi puncto axis, planique quod centrum horologij dicitur, congreſſionem facere; quod demonſtraſſe oportuit.

Ex quo patet in omni horologio Æquinoctiali, iiſque quæ in ſphæra obliqua plano horizontali aut verticali inſcribũtur, horarum Aſtronomicarum lineas in punctum plani, cui gnomon axi parallelus incidit, productas concurrere. Nam illud incidentiæ pun-

 ctum,

ctum,ſeu horologij centrum,ipſam plani ac mundani axis communem interſectionem repræſentat,eiuſque vices gerit. A

PROPOSITIO LXXX. THEOREMA.

Si horologij planum axi parallelum fuerit, erunt proiectæ vmbræ inter ſe parallelæ.

CVM namque horologij gnomon mundano axi ſit parallelus, vt liquet ex antè demonſtratis propoſitione 77. hîc verò ſit parallelus plano horologij ex hypotheſi, erit & gnomon plano horologij parallelus. Itaque B ſi per gnomonis lineam planum quoddam extenſum intelligatur plano horologij parallelum, quotquot à gnomone ſuperficiales vmbræ procident, velut plana quædam vtrique parallelorum planorum incidentia, facient communes interſectiones parallelas rectas lineas per 16. vndecimi Euclidis: quocircà omnes vmbrarum proiecturæ gnomoni parallelæ erunt; quare & inter ſe per 9. vndecimi Euclidis; quod erat demonſtrandum.

Hinc fit, vt in Horizontali horologio ſphæræ rectæ, omniq́ue Polari horariæ lineæ, quæ à meridie vel media nocte inchoatas horas demonſtrant, parallelæ ſint tum inter ſe, tum gnomoni; ſiquidem horum horologiorum plana ſunt mundano axi, proindeq́; & gnomoni parallela: igitur & communes ipſorum atque vmbrarum ſectiones parallelæ C ſunt & inter ſe, & gnomoni, per iam demonſtrata.

Huc vſque de vmbrarum proiecturis, quæ à ſole fiunt vno in loco conſiſtente, dictum eſt ſatis: nunc de iis quæ à ſolis motu proueniunt, quædam proponenda occurrunt, ad eamdem Gnomonices facultatem apprimè vtilia. Eſt porrò ſolis motus duplex, vnus continuus, alter interruptus. Continuus ille eſt, quo ſol nulla interpoſita quiete cietur, qualis eſt is quo diurna latione per Æquatorem, aliúmve huic parallelum circulum circa terræ ambitum viginti quatuor horarum ſpatio circumfertur, temporibus æqualibus æqualia emenſus ſpatia. Interruptus verò ſolis motus ille eſt, quo ſol per D *eumdem aliquem circulum quotidie promouet, cùm ad diuerſas ipſius partes ſtatis horis reuertitur; cuiuſmodi eſt ſolis acceſſus & receſſus, quo in Meridiano circulo diuerſis anni temporibus quotidieque locum mutat. Nam à ſolſtitio æſtiuo per æquinoctium ad hybernum delatus à vertice noſtro recedit, hinc verò rurſus per æquinoctium ad æſtiuum ſolſtitium vertici noſtro propinquius reuertitur, quæ ſpatij magnitudo gradibus quadraginta ſeptem continetur. Eſt autem hic motus interruptus, quòd certa dumtaxat diei parte ſol Meridianum attingat, in quo tunc quotidie portiuncula aliqua ſpatij promouiſſe deprehenditur. Similis huic eſt motus ille quo ſol diuerſis anni* E *temporibus in aliis atque aliis partibus Horizontis oritur vel occidit, quæ latitudo ortiua occiduaque nuncupatur.*

PROPOSITIO LXXXI. THEOREMA.

Sol per circuli maximi ambitum circumactus, vmbram à centro in rectam plani lineam profundit.

NAM per 67. propoſitionem libri quinti vmbra centri recta eſt linea, in di- F rectum cum luminis radio extenſa: deſcribet igitur vmbræ radius in orbem cum ſole actus eumdem ipſum circulum, per quem ſol circumfertur per 83. eiuſdem libri 5. Hic ergo circulus, ſeu potiùs planum vndique infinitum, ſi alio quopiam plano ſecetur, erit vtriuſque communis ſectio, hoc eſt vmbræ proiectura, recta linea per 3. vndecimi Euclid. quod erat demonſtrandũ.

Hinc porrò conſequens eſt, vt Æquator & Horizon in rectas lineas plano horologij, quodcumque tandem illud ſit, inſcribantur, quarum ea quæ Æquatorem repræſentat, vtraque ex parte eſt infinita: ea verò quæ Horizontem exhibet, vtrimque finita: nam partem dumtaxat Horizontis repræſentat latitudine ortiua occiduáve definitam.

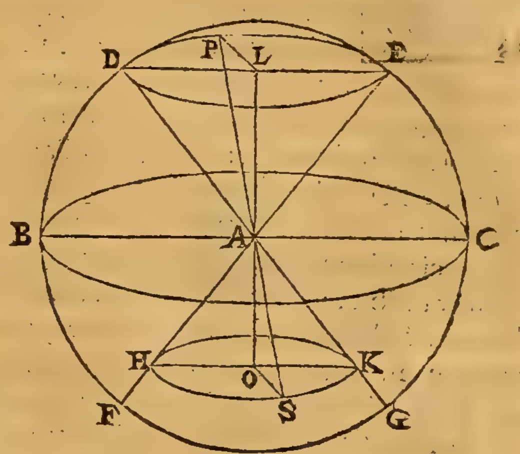
PRO-

A

PROPOSITIO LXXXII. THEOREMA.

Si ſol per circulum Aequatori parallelum incedat, ſitq́; horologij planum eidem Aequatori parallelum, erit centri vmbra ex ſolis motu in plano deſcripta circulus, centrum habens in axe mundi.

NAM vt libro quinto propoſitione 84. demonſtrauimus, eo ſolis motu duæ ſuperficies conicæ procreantur ad ſphæræ centrum velut communem
B verticem connexæ, quarum altera luminoſa eſt ex radio ſolis circumacto, altera vmbroſa ex ea vmbra, quam centrum profundit. Exempli gratia, ſit ſphæræ ex centro A deſcriptæ maximus quidem circulus B C, idemque Æquator; alius verò non maximus D E, at Æquatori parallelus, per quem ſol circumferri intelligatur: deſcribet ſolaris radius D G vel E F in A defixus, altera verò extremitate per circulum D E actus, duas conicas ſuperficies ad centrum A ceu communem verticem iunctas, quarum altera D A E lu-
C minoſa erit, vtpote à fulgido ſolis radio progenita; altera verò F A G vmbroſa, quam ſcilicet vmbroſus centri radius efficit. Sit igitur horologij planum H S K Æquatori B C parallelum: dico peripheriam H S K, in quam centri A vmbra ex motu ſolis profuſa incidit, circulum eſſe, qui centrum habeat O in axe mundi conſtitutum.



Ducatur enim à centro A ad circuli D E centrum L recta A L, erit A L ipſius circuli D E plano perpendicularis per 7. primi Sphæricorum Theodoſij: producta igitur A L ad
D vtramque partem, in Polos circuli D E cadet per 8. eiuſdem primi Sphæricorum Theodiſij; quare L O axis erit ſphæræ. Rurſus cùm circulus D E parallelus ſit Æquatori B C ex hypotheſi, eidemque Æquatori B C poſitum ſit planum H S K parallelum, erit planum H S K ipſi quoque D E circulo parallelum: ſecetur itaque circulus D E & planum H K plano quopiam communes faciens interſectiones L P & O S; erunt igitur L P & O S parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: ſed L E & O H eamdem ob cauſam ſunt parallelæ: quare angulus A P L æqualis eſt angulo A S O, & A E L angulus angulo A H O æqualis per 29. primi Euclidis: eſt verò & angulus L A P angulo O A S æqualis, itemque L A E angulus angulo O A H æqualis per 15. primi Euclidis; anguli autem ad O & L recti ſunt, ideoq; æquales: igitur æquiangula ſunt ipſa triangula, hoc eſt L A P ipſi O A S, & L A E ipſi O H A: qua-
E propter & latera æqualibus angulis ſubtenſa, proportionalia; nimirum vt A L ad A O, ita L P ad O S, ac rurſus vt eadem A L ad eamdem A O, ſic L E ad O H: quocircà per 11. quinti Euclidis vt L P ad O S, ita L E ad O H, ac permutando vt L P ad L E, ita O S ad O H: ſed L P ipſi L E eſt æqualis per circuli definitionem: itaque & O S ipſi O H æqualis eſt. Cumq; eodem modo oſtendi poſſint omnes, quæ ex O ad peripheriam H S K educuntur, inter ſe æquales eſſe, patet per circuli definitionem H S K circulum eſſe; quod erat probandum.

Hinc ſequitur, in ea ſphæræ conſtitutione, qua Polus ſummum verticem tenet, omnium parallelorum, qui ſupra Æquatorem ſunt, vmbrarum ſigna plano horizontali circulari forma inſcribi; idemque in quauis alia ſphæræ conſtitutione accidere, ſi horologij planum Æquatori parallelum exiſtat: cuius rei ea eſt cauſa, quòd circuli omnes, per quos
F ſol diurna latione incedit, ſint Æquatori paralleli: ſiquidem ſol circa eoſdem Æquatoris Polos toto anni tempore circumfertur.

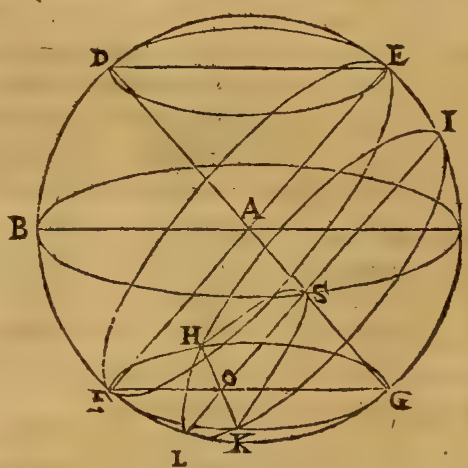
Fit hinc etiam vt ea conſtitutione, qua planum horologij Æquatori parallelum ſupponitur, faciliima ſit horarum deſcriptio. Si namque plano horologij circulus inſcribatur, cuius centro ſtylus ſecundùm normam inſiſtat, ac circuli peripheria in partes quatuor ſupra viginti diſtribuatur, peractum erit propoſitum. Nam quemadmodum ſol, ita & vmbræ extremitas æquis temporibus æqualia abſoluit ſpatia; quæ proinde ſi numero viginti quatuor accepta fuerint, ea profectò horarum interualla conſtituent.

A

PROPOSITIO LXXXIII. THEOREMA.

Si ſol per circulum Aequatori parallelum incedat, ſitq́ue horologij planum circulo maximo, qui vtramque baſin conicarum ſuperficierum contingit, parallelum, erit vmbra à centro in planum proiecta ſectio coni, quæ Parabola nuncupatur. B

SINT in ſphæra ex A deſcripta eædem, quæ ſuprà, conicæ ſuperficies communi vertice connexæ, vna luminoſa A D E ex ſolis motu per circulum D E procreata; altera vmbroſa, quam centri A vmbra ex eodem motu progignit per 84. libri quinti: ſitque circum E F maximus quidam circulus ita conſtitutus, vt vtriuſque coni baſin in oppoſitis locis E & F contingat; huic verò parallelum ſit H I K L horologij planum, faciens in vmbroſo cono A F G ſectionem H S K: hanc dico Parabolam eſſe. Per Polos namq; circuli E F & contactum E circulus ducatur D E G F, qui & per Polos circuli D E, hoc eſt per axem vtriuſque coni tranſibit, vt Theodoſius demonſtrat libro 2. Sphæricorum propoſitione 51. facietque in cono vmbroſo ſectionem per axem F A G: cùm ergo circulus I L circulo E F poſitus ſit parallelus, erunt horum & circuli D E G F communes ſectiones A F & S O parallelæ per 16. vndecimi Euclidis. Rurſus cùm maximus circulus D E G F circulos non maximos F G & I L per Polos ſecet, vti oſtenſum iam eſt, & ad rectos angulos vtrumque ſecabit: quare H K, nempe communis ſectio circulorum F G & I L, eidem circulo D E G F, hoc eſt triangulo per axem F A G, recta erit. Quoniam igitur conus F A G plano ſecatur F A G per axem: ſecatur verò & altero plano H S K, cuius baſis H K ad baſin trianguli per axem F G recta eſt, ſitque ſectionis diametrus S O lateri A F trianguli per axem parallela, erit per 11. primi Conicorum Apollonij ſectio H S K Parabola; quod demonſtraſſe oportuit.



D

Ex his facile erit iudicare, quænam plana horologiorum Parabolas faciant ſole quemcumque parallelum obtinente. Nam planum quodcumque parallelum maximo illi circulo, qui ſolis parallelum contingit, vmbræ conum in Parabolam diſpeſcit; oportet verò planum non ad eamdem partem eſſe, ad quam parallelus in quo ſol verſatur; hic ſiquidem baſis eſt coni luminoſi; at horologij planum vmbroſum conum ſecare debet, qui ad eamdem partem cum parallelo, quem ſol percurrit, exiſtere nullo modo poteſt, quandoquidem conus opacus luminoſo cono ex aduerſo opponatur. E

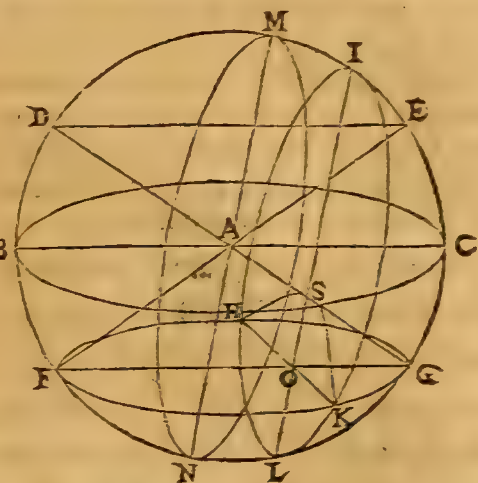
PROPOSITIO LXXXIV. THEOREMA.

Si ſol per circulum Æquatori parallelum incedat, ſitq́ue horologij planum circulo maximo, qui vtrumque conum ſecat, parallelum, erit proiecta centri vmbra Hyperbole. F

ESTO idem, qui ſuprà, D E circulus Æquatori B C parallelus, per quem ſol circumferatur; duoque aduerſi coni ex circumacto ſolis radio producti, alter luminoſus D A E, vmbroſus alter F A G, quos maximus circulus M N ſecet; ſit autem huic circulo maximo M N planum horologij I L parallelum: dico ipſius I L plani & coni vmbroſi F A G ſectionem H S K Hyperbolen eſſe. Nam quoniam parallela plana M N & I L, plano ſecantur D E G F, erunt huius & planorum M N, I L communes interſectiones M N & I L parallelæ

per

A per 16. vndecimi Euclidis, quarum alteram M N cùm ſecent vtriuſque coni latera
A E & A G, ſecabunt eadem latera A E &
A G reliquam per 10. lemma libri quarti:
quare & horologij planum I L vtrumque
conum ſecabit; atque ea propter in com-
munibus ſectionibus Hyperbolas efficiet
per 14. primi Conicorum Apollonij: at al-
tera illarum communium ſectionum, nem-
pe H S K, eſt vmbræ à centro profuſæ pro-
B iectura: igitur ſi ſol per circulum Æquato-
ri parallelum incedat, ſitque horologij pla-
num circulo maximo qui vtrumq; conum
ſecat, parallelum, erit proiecta centri vm-
bra Hyperbole; quod erat demonſtrandum.

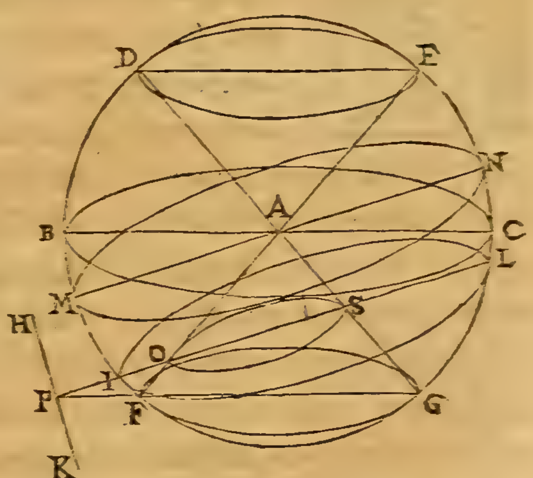


PROPOSITIO LXXXV. THEOREMA.

Si ſol per circulum Aequatori parallelum incedat, ſitq; Horologij
C *planum æquidiſtans circulo maximo qui neque baſibus conorum
parallelus ſit, neque eas tangat, neque ſecet, erit proiecta centri
vmbra Ellipſis.*

RVRSVS ſit in eadem ſphæra circulus D E Æquatori parallelus, duoque ad-
uerſi coni D A E & F A G, vt priùs: ſit præterea M N circulus, neque baſibus
conorum D E & F G æquidiſtans, neque eas ſecans, licet infinitè produ-
cantur; huic autem parallelum ſit horologij planum I L faciens in cono
vmbroſo F A G ſectionem O S: hanc dico Ellipſin eſſe.

Ducatur enim circulus D E G F per vtriuſq;
D circuli M N & F G Polos, hic per circuli quo-
que I L Polos tranſibit, ſiquidem paralleli ſunt
ex hypotheſi I L & M N circuli, ac proinde
vtriuſq; iidem ſunt Poli per 1. ſecundi Sphæ-
ricorum Theodoſij: quare per 15. libri primi
Theodoſij D E G F circulus vtrumque F G &
I L circulum bifariàm & ad rectos angulos
ſecabit; facietque communes circulorum I L
& M N interſectiones I L & M N parallelas
per 16. vndecimi Euclidis, & in vmbroſo co-
E no triangulum per axem F A G: ſit item H P K
communis ſectio duorum planorum, in quo-
rum altero eſt circulus I L, in altero baſis co-
ni vmbroſi F G. Quoniam igitur plana I L &



F G recta ſunt ad circulum D E G F, propterea quòd hunc plana illa bifariàm & ad angu-
los rectos ſecare ex 15. primi Sphæricorum Theodoſij oſtenſum iam ſit, erit quoque
communis illorum ſectio H K ad idem planum D E G F recta per 19. vndecimi Euclidis;
ac proinde per 3. definitionem vndecimi Euclidis, & ad rectam F G, hoc eſt baſin trian-
guli per axem recta erit. Quia verò rectæ M N & I L oſtenſæ ſunt parallelæ, erunt anguli
M A S & I S A ſimul ſumpti duobus rectis pares per 29. primi Euclidis; ac proinde angu-
F li F A S & I S A erunt duobus rectis minores: conuenient igitur per 11. commune pro-
nuntiatum primi Euclidis rectæ A F & I S: ſed eadem I S conuenit quoque cum A G al-
tero latere trianguli per axem; cùm enim A G ſecet ipſam M N, ſecabit & ipſi parallelam
I L per 10. lemma libri quarti: itaque cùm conus F A G ſecetur plano per axem D E G F,
ſecetur autem & altero plano I L, quod vtrumque latus A F & A G trianguli per axem ſe-
cat: quod quidem planum neque baſi coni F G æquidiſtat, neque ei ſubcontrarium eſt,
(ſiquidem angulus O S A angulo P G S maior eſt, vtpote externus interno & oppoſito
per 16. primi Euclidis: ideoque & maior angulo G F A æquali) eſt autem H K commu-
nis ſectio plani ſecantis I L, & baſis coni F G perpendicularis ipſi F G baſi trianguli per

 axem,

axem, vel certè ei quæ in directum ipſi conſtituitur; erit igitur coni ſectio o s Ellipſis A
per 13. primi Conicorum Apollonij; quod erat demonſtrandum.

Ex iis quæ ſuperioribus propoſitionibus ſunt demonſtrata, facile erit in dato plano lineas quaſdam inſcribere, in quas Gnomonis vertex vmbram continuò proijciat, ſole quemcumque parallelum, ſeu arcum ipſius diurnum percurrente. Cùm enim iam conſtet Æquatoris proiecturam ſemper rectam eſſe lineam, reliquorum verò parallelorum deſcriptiones, coni ſectiones eſſe; ſi eæ iuxta datum ſectionis modum in plano deſignentur, peractum erit quod poſtulatur.

Multa ſuperſunt, fateor, quæ de hac materia ſcribi poſſunt, & quæ alij, præſertim B
Clauius noſter in Gnomonicis, doctè iuxtà ac copiosè litteris conſignarunt. Itaq; ne vaſtos hoſce patenteſque campos ingreſſi, laxatis habenis longiùs à propoſita meta abducamur quàm ratio expoſcit, ſatis hoc loco eſſe duximus, primùm aperuiſſe Gnomonices aditum, ac ſumma etiam viarum capita diſtinxiſſe, per quæ tutiùs incedat is, cui voluptati erit Gnomonicis rebus diutiùs immorari.

DE STEREOGRAPHICE C

ALTERO PROIECTIONIS GENERE

EX OCVLI CONTACTV.

PRÆFATIO.

EXPOSITIS *hactenus iis quæ ad Orthographicen pertinent, Stereographicen, alterum proiectionis genus aggredimur, quæ non modò ſummam corporis ſuperficiem aſpectui obiectam in planum* D
transfundit, vti Orthographice & Scenographice: verùm etiam ſoliditatem ipſam, ac totius corporis ambitum ita diſtinctè planum facit, vt nullæ omnino partes, præter eam cui oculus incumbit, plano exceptæ ſibi mutuò incidant, quod vitium reliquis duobus proiectionum generibus manifeſtè accidit. Quare tametſi Stereographices nomine nuſquam vocatum hoc proiectionis genus reperimus; quia tamen nec alio quidem vllo ſolitum eſt appellari, placuit hoc nomen vſurpare, quod nobis in præſenti viſum eſt ad rem ipſam quàm maximè accommodatum. E
A ſuperiore proiectione toto genere diſtat Stereographice: hæc enim ex contactu, illa verò ex infinita oculi diſtantia originem habet. Porrò quamuis mirum cuipiam iure videri debeat, & ab infinita oculi diſtantia, & ex contactu proiectionem aliquam accidere poſſe, præſertim cùm libro primo oſtenſum ſit inter oculum ac rem viſilem interuallum aliquod exiſtere debere, idque nec minimum, vt propoſitione 58. nec infinitum, vt propoſitione 57. ſed iuſtum, de quo accuratiùs libro 2. propoſ. 21. & 22. tamen quemadmodum ex infinita oculi diſtantia viſio eſſe poteſt, ſecundùm eam infiniti notionem, quam in præfatione ad primum proiectionis genus explicauimus; ita & F
ex contactu proprio quodam pacto viſio fit, cùm vel reipſa tranſparens eſt corpus, quod aſpicitur, vel eiuſmodi eſſe mente concipitur: tum enim tota corporis profunditas conſpicua eſt, ac præter ſolitarium punctum in ipſius corporis faſtigio eminens, quod oculo attingitur, nullum eſt aliud, ad quod ab oculo radij non pertineant; qui proinde in ſubiectum planũ incurrere poſſunt, ſi quoad neceſſe eſt planum radijq; optici protendantur, qui & proiectionem aliquam in congreſſu efficient, quam ex contactu liceat appellare,

A *lare, quia in ea oculus τὴν σφαίραν ψῆ κατ' ἄκρας, id eſt ſumma in parte attingit, vel,
ſi mauis, vno verbo Stereographicen voces, quòd vniuerſam corporis obiecti profun-
ditatem ac peripheriam ipſam vnico proiectu explanet: vti enim Stereometria corpo-
rum dimenſiones capacitateſque metitur, & Geodæſia ſuperficierum areas; ita pro-
iectio, de qua nunc agimus, non ineptè Stereographia nuncupabitur. Hæc à priſcis neo-
tericiſque non vno in loco vſurpata reperitur, ſed in ſolius ſphæræ tam cæleſtis quàm
terreſtris vſu; nil tamen vetat, quin aliis quoque in rebus vſui eſſe queat. Eius ge-
B neris extat in primis Ptolemæi Planiſphærium, ex quo poſteà Ioannes Stoflerinus ſui
particularis Aſtrolabij praxes deſumpſit, demonſtrationibus quæ potiſſimùm in Ptole-
mæo deſiderabantur, prætermiſſis. Extant & apud nonnullos aliæ quædam totius Or-
bis planæ deſcriptiones ex huius proiectionis rationibus depromptæ. Hanc Gemma
vſurpauit Friſius in ſuo Aſtrolabio catholico, quod à Stoflerini Aſtrolabio parti-
culari non tantùm hoc diſtat, quòd Gemmæ catholicum ſit, & ad omnem regionem
accommodatum; Stoflerini autem particulare, & ad vnam dumtaxat Poli ſublimi-
C tatem; verùm etiam ſitu obiectuque aſpectus. Nam Stoflerini deſcriptio ex ea diſpo-
ſitione eſt, qua oculus depreſſo ſub Horizontem Polo infigitur; Gemmæ autem ex eo ſitu,
quo oculus principium Arietis vel Libræ attingit.*

*Eſt verò ea ad ſphæræ inſtitutum aptiſſima, quia omnium minimè partes à vero
ſitu diſtrahit. Quod ſanè ita eſt, mea quidem ſententia, ſi non ampliùs, quàm hemi-
ſphærium vna proiectione deſcribatur. Nam quæ extra hemiſphærium excurrunt, in
immenſum augeſcunt, vt ex decurſu orationis fiet manifeſtum. Et quamuis commo-
diſſimum foret, vt ſolida corpora eadem prorſus forma ac partium proportione in
D planam ſuperficiem traduci poſſent, quam in ſe habent; non eſt tamen prudenter optan-
dum id, quod fieri non poſſe liquidò conſtat. Quare inter omnes Proiectionum mo-
dos ille in re qualibet præcipuus eſt, qui ſpeciem vero proximam repræſentat, cùm id
in omni proiectione propoſitum ſit, vt res plana ſolidæ ſimillima quoad aſpectum red-
datur. Eiuſmodi autem eſſe dico hanc proiectionem, quam modò tractamus. Cùm enim
nequeant æquales ſphæræ partes in æquales partes plani tranſcribi, neceſſe eſt proie-
cturæ partes, quæ æqualibus ſphæræ partibus reſpondent, vel augeri, vel minui; idque
E vel plurimùm, vel ea mediocritate quæ tolerari poſſit. At orthographicè tranſcripta
in planum ſphæra ita circa ambitum coarctatur, vt partes quæ potiſſimùm vſui eſſe
debebant, inutiles propemodum reddantur: ſtereographicè verò cùm ſphæra proijcitur,
partes à proiecturæ centro ad hemiſphærium vſque exigua mutatione, & ſenſim au-
geſcunt, quamuis inde, quæ longiùs proijciuntur, eæ ampliores ſemper euadant, non
pari, ſed multiplici analogia. Verùm quis non fateatur moderatum extremarum par-
tium incrementum longè minus incommodi adferre, quàm maximum earum decre-
mentum? ac tale omnino, quale in Orthographica deſcriptione cernitur, vt iuxta am-
F bitum proiectæ ſphæræ decem gradus vix vnum exæquent. Mihi ſanè videtur incre-
mentum illud & venuſtatem adferre, & vſum præſtare minimè contemnendum:
nam cùm oculi acies in proiecturæ centrum dirigitur, extremæ partes, vtpote ab ocu-
lo remotiores, ſecundùm aſpectum minuuntur, ac proinde propiùs ad æqualitatem acce-
dunt. Deinde cùm in proiecta ſphæra circuli prope extremitatem obliquioribus angulis
ſeſe interſecent quàm in medio, appoſitè omnino partes illæ vltimæ ampliorem formam
nanciſcuntur, vt interſecantium ſeſe circulorum notæ propriis in locis accuratiùs ſigna-
ri poſ-*

ri poſſint. Præterea hoc etiam in Stereographia maximo eſt adiumento, quòd quicumque in ſphæra circuli extra oculum cadunt, in circulos proiecti incidant, quocumque tandem ſitu aſpectui exhibeantur: in Orthographia verò plurimi in Ellipſes tranſmutantur, ij nimirum omnes qui obliquè cernuntur. Conſtat autem ex lemmate 22. Ellipſes, ſi exquiſitæ eſſe debeant, laborioſiſſimam habere deſcriptionem. A

His igitur Orthographices Stereographiceſque differentijs explicatis, vt ſenſim ad ea quæ propria ſunt huius proiectionis accedamus, ſtatuendus in primis eſt oculus, in qua libuerit parte ſphæricæ peripheriæ, vnde ad ceteras ipſius partes radij directò euibrari poſſint: deinde exponendum eſt planum ea ratione ac ſitu diſpoſitum, vt traiectus per centrum ſphæræ radius in illud ſecundùm normam incidat: quod vndequaque infinitum eſſe oporteat, vt omnes ab oculo procidentes radios excipiat. Hoc porrò planum Ptolemæus in ſuo Planiſphærio per centrum adigit, ſic vt idem ſit, ac Aequatoris planum vndique infinitè protenſum: (ipſe ſiquidem in Polo Auſtrali oculum ponit) Iordanus autem, & poſt eum Franciſcus Maurolycus Abbas, planum Aequatori parallelum faciunt, ac tota diametro ab oculo diſiunctum, ita vt ſphæram in oppoſito Polo Boreali contingat. Et quamuis ex hac inæquali diſtantia proiecturæ forma ſecundùm partium proportionem minimè immutetur, ſed ſola magnitudine, quæ eo ſemper euadit maior, quo planum longiùs abſcedit, ſeruata ſemper ſchematis ſimilitudine vt ſuperiùs prænotatione nona docuimus; tamen Ptolemæi conſtitutio magis nobis placet, quòd in ea Aequator eiuſque proiectura ſint æquales, & vniuersè hemiſphærij proiectura maximo ſphæræ circulo æqualis. Quamobrem cùm in multis huius proiectionis inueſtigationibus præſidio Orthographices opus ſit, ſi planum per ſphæræ centrum actum intelligatur, accidet percommodè, maximum ſphæræ circulum, qui in ſectionem plani incidit, eumdem eſſe cum totius ſphæræ Orthographica deſcriptione. B C D

Quamuis hoc proiectionis genere, de quo nunc agimus, ea omnia deſcribi in plano poſſint, quæcumque ſuperiùs per Orthographicen deſcribi ſolere oſtendimus, hoc eſt puncta, lineas, & ſuperficies varijs figuris affectas; tamen quia ad nil aliud, quàm ad ſphæræ deſcriptiones hactenus vſurpatum reperitur, de ijs ſolùm agemus, quæ in ea exiſtere poſſunt, nempe punctis, lineis, circulis, & circulorum portionibus. Quæ enim in ſphærica ſuperficie extant figuræ, peculiari deſcriptione non indigent, cùm circulorum peripherijs definiantur, quarum proiectiones iam docere propoſitum erit. Huiuſce rei vnum vel alterum exemplum in mediũ proferre liceat claritatis gratia. Si Borealis hemiſpherij ſuperficies deſcribi in plano poſtuletur, oculo in Polo Auſtrali collocato, id non alia ratione fiet, quàm tranſcripto in planum Aequatore. Quoniam enim Aequator Boreale hemiſpheriũ ab Auſtrali dirimit, ſpatium quod proiecti Aequatoris peripheria continetur, hemiſphærium Boreale repræſentabit; reliquum autem quod quaquauerſum infinitè expanditur, Auſtrale. Eodem prorſus modo ſi Borealis hemiſphærij quadrans in plano deſignandus ſit, quoniam is trium circulorum quadrantibus comprehenditur, Aequatoris ſcilicet, & vtriuſque Coluri, his deſcriptis circulis perſpicuum eſt, & quadrantem illum Borealis hemiſpherij haberi qui fuerat deſignandus. Denique quodcumque ſpatium in plano circulis, aut circulorum portionibus continetur, eam refert ſphæræ plagam, quæ primitiuis circulis circumſcribitur. Igitur quod in ſuperiore proiectione à nobis eſt factitatum, id vel maximè præſens inſtitutum expoſcit, vt ſcilicet priùs quàm ad ſphæræ proiectionem veniamus, explicemus ſimplicium partium productiones. E F

PRO-

A

PROPOSITIO LXXXVI. THEOREMA.

Punctum omnifariam propoſitum ſtereographicè in punctum proÿcitur.

PERFREQVENS eſt in ſphærę proiectionibus punctorum vſus: ſiquidem omnia propemodum, quæ ex ſphæra diſcuntur, ex communibus circulorum ſectionibus (quæ puncta ſunt) colliguntur: deinde ſi propoſitum ſit è ſphæra circulum quempiam in planum traducere, non alia ratione id B fiet, quàm deſignatis primùm quotcumque punctis, per quæ propoſiti circuli proiectura deferatur: non enim poſſibile nobis eſt radium vnum ab oculo per totum circuli ambitum, velut coni ſuperficiem, ducere: igitur punctorum deſignationibus circulorum proiecturæ abſoluuntur.

Porrò cùm radius ille opticus, qui ab oculi centro per obiectum ducitur, recta ſit linea, hæc autem in ſolo puncto ſubiectum planum attingat; manifeſtum eſt puncti proiecturam, quocunque tandem modo obuerſetur, punctum eſſe; quod erat probandum.

PROPOSITIO LXXXVII. THEOREMA.

Linea quæ producta per oculum tranſit, in punctum proiicitur.

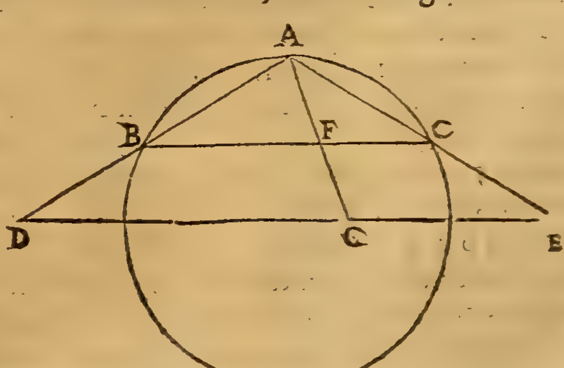
C EX perpendicularis ſitus definitione, quam ad propoſitionem 31. libri tertij explicauimus, conſtat lineam ita propoſitam, vt producta per centrum viſus tranſeat, perpendiculariter exhiberi; conſequens igitur eſt, vt ipſius proiectura indiuiſibilis ſigni magnitudinem non excedat: nam vna eademque eſt recta linea ea quæ obijcitur, & radius opticus qui per omnia ipſius puncta extenditur: at hæc recta linea in ſolo puncto attingit ſubiectum planum: igitur lineæ hoc pacto obiectæ proiectura punctũ eſt; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO LXXXVIII. THEOREMA.

D *Linea directè ſpectata in lineam proÿcitur, cuius partes primitiuæ lineæ partibus proportione reſpondent.*

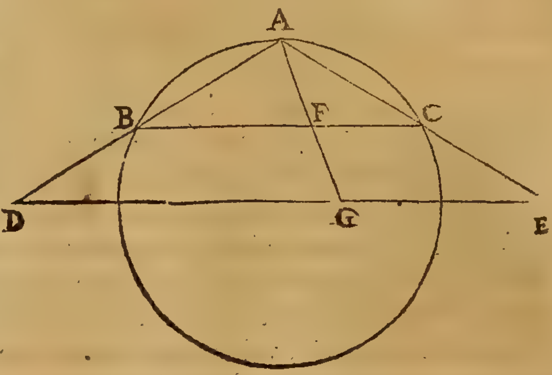
SI ea, quæ in plano deſcribenda proponitur linea, per centrum viſus neutiquam tranſeat, quocumque ea ſitu ad aſpectum ſe habeat, perſpicuum eſt eius proiecturam lineæ inſtar ſemper accidere. Nullo enim ſitus diſcrimine per radioſum triangulum ſemper aſpicitur, cuius vertex quidem eſt oculi centrum, baſis autem ea ipſa linea, quæ videtur. Nam radij omnes, qui ab oculo ad ſingula puncta lineæ obiectæ procidunt, in vno eodemque exiſtunt trianguli plano per 2. vndecimi Euclidis: igitur producto hoc plano, quoad illi, in quo proiectura excipitur, occurrat, erit vtriuſque communis ſectio recta linea per E 3. vndecimi Euclidis: quare recta omnis linea, quæ vel directè vel obliquè aſpicitur, modò producta per centrum viſus non tranſeat, in rectam proijcitur lineam; quod primùm demonſtraſſe oportuit.

Deinde partes lineæ directè ſpectatæ, partibus proiecturæ proportione reſpondere ex ſimilitudine triangulorum probari poteſt. Cùm enim linea quæ proponitur, eiuſque proiectura parallelæ ſint propter oppoſitionis ſimilitudinem, erunt triangula omnia, quæ radijs opticis, & parallelis hiſce baſibus continentur, inter ſe ſimilia per 4. lemma libri quinti: igitur per 4. ſexti Euclid. vt totæ inter ſe baſes, ita quoque F abſciſſæ intermedijs radijs baſium portiones.



Exempli gratia, ſit in ſphæra B A C circuli cuiuſpiam non maximi diametrus B C proiecta in planum D E ex directo aſpectu oculi in A cõſtituti, dico vtriuſq; partes B F & D G, itemque F C & G E proportione ſibi reſpondere, hoc eſt ita ſe habere D G ad G E, vt ſe habet B F ad F C. Cùm enim parallela ſit B C ipſi D E propter ſimili-

ſimilitudinem aſpectus, erunt triangula A B C, A D E; itemque A B F, A D G; ac A F C, A G E æquiangula per 4. lemma libri quinti: igitur per 4. ſexti Euclidis vt A B ad A D, ita B C ad D E: ſed vt A B ad A D, ita eſt A F ad A G per 2. ſexti Euclidis: igitur vt A F ad A G, ita ſe habet B F ad D G, & F C ad G E: quare vt B C ad D E, ſic B F ad D G, & F C ad G E; quod quia eodem demonſtrandi genere oſtendi poteſt, in ceteris partibus in quas vtraque linea B C & D E ſecari poteſt, palàm relinquitur proiecturæ partes primitiuis ſimiles eſſe; quod erat oſtendendum. A B

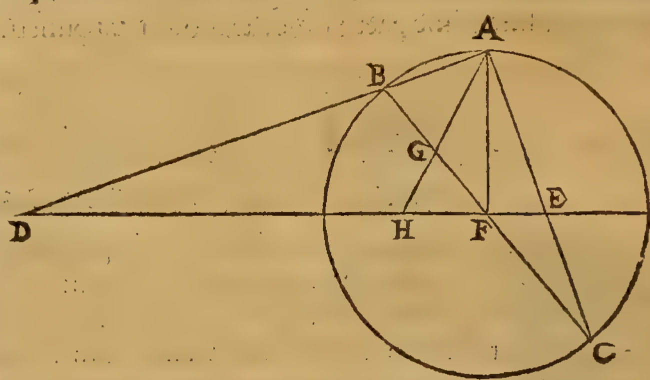


PROPOSITIO LXXXIX. THEOREMA.

Linea obliquè expoſita in lineam prciicitur, cuius partes primitiuæ lineæ partibus non ex æquo reſpondent: ſed quæ à propinquioribus oculo partibus obueniunt, eæ maiori analogia excreſcunt. C

PRIOR huius propoſitionis pars, videlicet lineam obliquè expoſitam in lineam proijci, ex præcedentis propoſitionis demonſtratione patet.

Altera verò pars quamuis ex lemmate 31. huius libri perſpicua ſit, tamen in hunc etiam modum demonſtrabitur: Sit oculus A, eique obliquè propoſita linea B C quæ ſecetur bifariàm in F, ita vt altera eius medietas B F oculo A propinquior ſit, altera F C ab eodem remotior; productiſque radijs A B & A C, ſit primitiuæ lineę B C proiectura D E; cuius portionem D F quæ proximam oculo medietatē lineæ B C repræſentat, aio reliquâ F E maiorem eſſe: quoniam enim triangula A B C & A E D ſimilia ſunt, vt ex demonſtratione lemmatis 27. huius libri oſtendi poteſt, erit A C B angulus angulo A D E æqualis: eſt verò angulus C A F æqualis angulo A C F per 5. primi Euclidis, quòd nimirum F A & F C æquales ſint, vtpote eiuſdem circuli ſemidiametri: igitur in triangulis D F A & A F E quoniam æquales ſunt anguli F D A & F A E, itèm anguli A F D & A F E æquales, nempe recti, erunt & reliqui æquales per 32. primi Euclidis: quare per 4. ſexti Euclidis vt D F ad F A, ſic eadem F A ad F E: ſed F A maior eſt quàm F E per 19. primi Euclidis, quòd maiori angulo A E F ſubtendatur (ſiquidem angulus A E F maior eſt angulo B C F externus interno & oppoſito per 16. primi Euclidis: igitur & angulo F A E maior erit) eodemque modo F D maior quàm F A probabitur: quapropter F D quàm F E multò maior erit; quod demonſtraſſe oportuit. D E



Rurſus ſi lineæ B C portio B F bifariàm ſecetur in G, & radius ab oculo A per G ducatur A H; dico D H quàm H F maiorem fore: nam cùm rectus ſit angulus A F D, ideoque maximus trianguli A F D, erit latus A D latere A F maius per 19. primi Euclidis: Rurſus quoniam B F in G ſecta eſt bifariàm, eſtque portio B G reliqua G F oculo propinquior, erit per 5. lemma libri quarti angulus B A G angulo G A F maior, quòd latera A B & A G lateribus A G & A F ſint minora: igitur lineæ D F portio D H ipſa H F eſt maior; ſi enim angulus D A H angulo H A F æqualis eſſet, maiuſque latus A D latere A F, adhuc maius conuinceretur ſegmentum D H ſegmento H F per 3. ſexti Euclidis: nunc igitur cùm angulus D A H angulo H A F oſtenſus ſit maior, erit & ſegmentum D H ſegmento H F maiore analogia maius, quàm ſit lateris A D ad A F. Eodemq; modo ſi in quotcumque partes æquales primitiua linea B C diuidatur, eæque in planum D E proijciantur oſtendi poterunt maiores proiecturæ illarum, quæ oculo ſunt viciniores: patet itaque propoſitum, quod demonſtraſſe oportuit. F

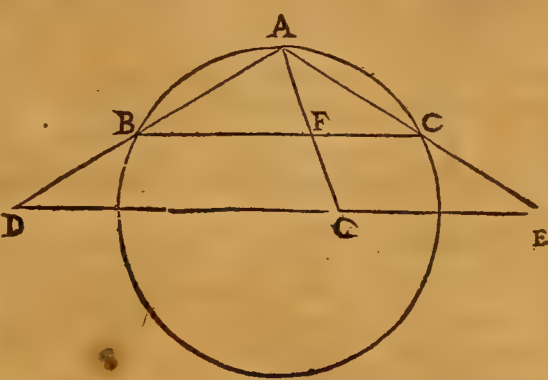
PRO-

A

PROPOSITIO XC. PROBLEMA.

Lineam in planum proiicere, eiuſq; proiecturam ita repræſentando ſecare, vt primitiua linea ſecta proponitur: & contrà, proiecturæ partes ad primitiuam lineam ſtereographicè reuocare.

B LINEAM in planum tranſcribere haud difficile erit, ſi commune proiectionum axioma attentiùs conſideretur: quare expoſita primùm perpendiculariter linea, ad planum vſque producatur, punctumque in quod incidet, ipſius erit proiectura: deinde ſi directè vel obliquè obijciatur, radij ab oculo per ipſius extrema ad planum vſque protendantur: quæ enim incidentium radiorum puncta connectet recta linea, primitiuæ lineæ proiectura erit. Nunc quo pacto ea quæ in lineam proijcitur, in partes diſtribuenda ſit, doceamus.



Eſto in ſphæra B A C propoſita linea B C ſecta in F vtcumque, eiuſque proiectura D E, quam ita ſecare repræſentãdo oporteat ſecundùm Stereographiæ præce-
C ptiones, vt primitiua linea BC ſecta eſt in F: ab oculo A radius educatur, qui per F delatus cum DE conueniat in G, factumque erit quod poſtulatur. Nam cùm per commune proiectionum axioma ſit G ipſius ſigni F proiectura, & D ipſius B, necnon E ipſius C, erit quemadmodum tota D E totius B C, ita pars D G partis B F, & G E partis F C proiectura: itaque vt tota D E ad totam B C, ita repræſentando D G & G E partes ad partes B F & F C.

D Rurſus conuerſa operatione, ſi in eadem ſphæra ſit oculus A, eique ſubiectum planum per centrum actum, atque in eo data lineæ proiectura D E ſecta vtcumque in G; oporteat autem primitiuam lineam reperire, ac proiecturæ partes ad eam commeando reuocare: ab extremitatibus proiecturæ D & E radij ad oculum porrigantur D A & E A, qui ſphæram ſecent in B & C: dico in primis rectam BC, quæ hæc ſectionum puncta connectit, proiecturæ D E primitiuam lineam eſſe, quòd ambæ iiſdem radijs opticis contineantur. Deinde ſi à G ad A radius ducatur G A, qui ipſam B C in F ſecet: dico ſecundò F ipſius G primitiuum ſignum eſſe, ac proinde, vt ſuprà B C in F eodem modo ſtereographicè ſectam eſſe, quemadmodum D F repræſentando ſecta fuerat in G; quod erat propoſitum.

E

PROPOSITIO XCI. THEOREMA.

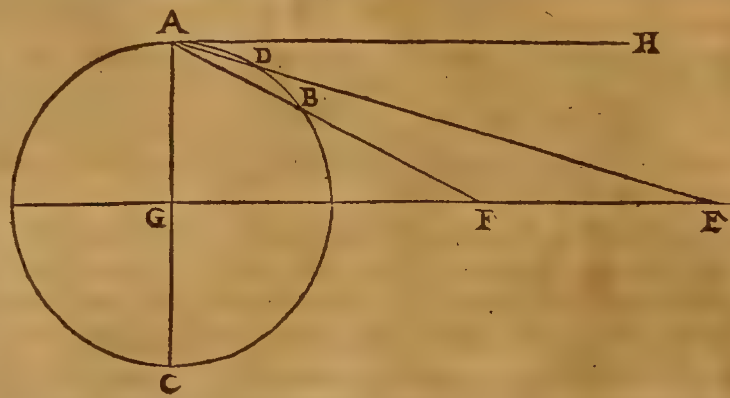
Circulus ex perpendiculari aſpectu in rectam proiicitur lineam ex vtraque parte infinitam.

HOC in primis conſtat ex ipſius ſphæræ natura & conſtructione, circulum omnem perpendiculariter obiectum, ad oculum in ſuperficie poſitum ita ſe habere, vt centrum viſus in circuli quoque peripheriam cadat: ceterorum enim, ſi qui ſint, extra quorum circumferentiam eſt oculus, nullus omnino, quantumuis producatur, ad oculi centrum vmquam perue-
F niet; ſiquidem ea quæ ab oculo educitur, ad ipſius planum eſt inclinata.

Hinc facile eſt primam propoſitionis partem demonſtrare: cùm enim in circuli ipſius circumferentia ſit oculus, perſpicuum eſt, radios omnes qui ab oculo ad circuli circumferentiam porriguntur, in ipſo eſſe circuli plano. Hoc ergo productum vſque dum plano, quo proiectura excipitur, occurrat, erit circuli proiectura communis ſectio vtriuſque plani; ea autem per 3. vndecimi Euclidis recta eſt linea: erit igitur circuli proiectura recta linea; quod primò propoſitum fuit.

Eſto deinde A B C quicumque ſphæræ circulus, ſiue maximus ſiue non maximus, in cuius circumferentia conſtitutus ſit oculus ad ſignum A: planum verò F G diametrum

circuli A C ad normam ſecans, in centro quidem, ſi maximus fuerit circulus; ſin autem, A



vltra centrum. Rurſus per A ducatur A H plano F G parallela: quoniam itaque A G F angulus rectus eſt; erit & angulus G A H rectus per 29. primi Euclidis: quare per 16. tertij Euclidis A H extra circulum cadet, & in locum, B inter ipſam A H & circuli peripheriam comprehenſum, altera recta linea non cadet, ſed quotquot ab A intra parallelas A H & F G ducentur, eæ omnes circuli peripheriam ſecabunt. Quia verò hæ ipſæ cum A G angulum faciunt recto G A H minorem, fit per 11. axioma Euclidis, vt, ſi quoad neceſſe erit producantur, tandem cum plano F G item producto congrediantur; quarum eæ quidem excurrent longiùs, quæ per puncta oculo A viciniora aguntur: cumque in ipſa circuli peripheria nullum punctum ſit oculo proximum (ſiquidem quouis datò aliud ſemper propinquius dari poterit) nullus quoque erit longitudinis finis, vltra quem alius radius protendi non poterit. C

Quod quamuis perſpicuum eſſe videatur, fiet tamen euidentius, ſi ex contraria hypotheſi impoſſibile ſequi oſtendamus. Eſto, ſi fieri poteſt, proiecturæ terminus F radio A F conſtitutus: quoniam A F cum F G concurrit, adiuncta A G triangulum perficietur, cuius angulus G rectus cùm ſit, erit G A F angulus recto minor per 32. primi Euclidis; ac proinde per 16. tertij Euclidis A F circuli peripheriam ſecabit: ſecet autem in B: quoniam A B circuli portio eſt, & magnitudo quædam non minima, ea vtique diuidi poterit: ſit verò diuiſa in D, & ab A per D radius agatur A D; hic quoniam circulum ſecat, faciet cum A G angulum angulo H A G recto minorem: quare A D producta cum G F item producta aliquando concurret, per 11. Euclidis axioma: eſto igitur punctum concurſus E: cùm itaque maior ſit angulus E A G quàm F A G, propterea quòd D quàm D B oculo A propinquius ſit, erit angulus A E G angulo A F G minor, & linea E G linea F G maior per 21. primi Euclidis: non igitur circuli A B C proiectura in F terminatur, quæ vltra F in E vſque excurrit aduerſus hypotheſin. Cumque in infinitum ſecare liceat omnem circuli peripheriam, quæ inter A H tangentem, & radium quemcunque ab oculo eductum intercipitur: manifeſtè ſequitur, circuli proiecturam infinitam eſſe; quod erat probandum.

Ex quo intelligas primò omnes circulos qui per oculum incedunt in rectas proijci lineas, eaſque infinitas: nam ex ijs quæ ad propoſitionem 31. libri tertij ſunt prædefinita, conſtat hos omnes circulos perpendiculariter ad aſpectum ſe habere, cùm radij omnes qui ab oculo ad ipſos ducuntur in eodem ſint cum ipſis plano. E

Deinde & hoc obſeruatione dignum eſt, vniuerſam ſphæram præter ſolum punctum in quo oculus, plano excipi, ſi infinitè producatur: nam præter illum radium, qui per oculum plano parallelus ducitur, quique ſphæram ſummatim attingit, ceteri omnes ſphæram ſecant: quare nulla pars ſphæræ reliqua eſt, per quam actus radius cum plano non concurrat: igitur excepto puncto cui oculus incumbit, ceteræ omnes ſphæræ partes per radiorum productiones in planum infinitum tranſcribi poſſunt.

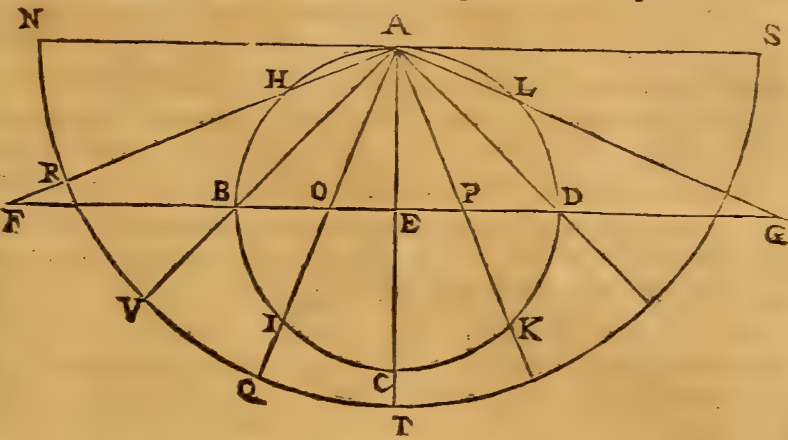
PROPOSITIO XCII. PROBLEMA.

Circulum ex perpendiculari aſpectu in planum tranſcribere, eiuſque proiecturam in partes repræſentando diſtribuere; & eaſdem viciſſim ex proiectura ad primitiuum circulum reuocare. F

SIT A B C D circulus perpendiculariter expoſitus, quem oculo in A poſito explanare oporteat: deſignentur in eo duo quæcumque puncta, nempe H & L, & per ea radij ducantur A H & A L, qui producti planum ſecent in F & G: igitur ſi per F & G recta linea ducatur ex vtraque parte infinita, hæc erit portionis H C L proiectura, per præcedens theorema & commune proiectionum axioma.

Deinde

A Deinde eſto circuli A B C D linearis proiectura F G, ex perpendiculari aſpectu oculi in A conſtituti producta, quam ita ſecare repræſentando oporteat ſecundùm Stereographiæ leges, quemadmodũ circulus ABCD octifariàm diuiſus eſt in H, B, I, C, K, D, L: ab



B oculo A per ſingula puncta circuli ad planum vſque F G radij producantur, qui cum eo conueniant ad ſigna F, B, O, E, P, D, G, factumque erit propoſitum. Radij namque, vbi in lineam F G incidunt, ibi eam ita ſecant ſecundùm aſpectum oculi in A poſiti, vt circulus antè reipſa fuit diſtributus. Quoniam enim per commune proiectionum axioma ibi eſt cuiuſque rei locus in plano, vbi id à radio per rem ducto attingitur, erit haud dubiè in linea F G punctum E locus apparens ſigni C, & O ſigni I, & P ipſius K, atque ita de ceteris. Vti igi-
C tur ſingula puncta lineæ F G ſingula exhibent circuli diuiſi puncta, propterea quòd lineæ F G puncta, eorum in quæ circulus diſpeſcitur, ſint proiecturæ: ita interualla, quibus puncta lineæ F G ab inuicem disiunguntur, ipſos circuli arcus, qui inter diuiſionum puncta intercipiuntur, repræſentant. Itaque linearis circuli proiectura F G ita repræſentando ſecta eſt in F, B, O, E, P, D, G, quemadmodum reipſa primitiuus circulus in H, B, I, C, K, D, L; quod ſecundò erat faciendum.

Naturalis quidem eſt iſthæc proiecturæ diſtributio, quòd rem ipſam proximè imitetur; at quoniam incertæ ſunt radiorum productiones per ea circuli puncta, quę ad oculum propiùs accedunt; tum propter ſectionum obliquitatem quibus circuli peripheria prope oculum interſecatur; tum propter ſpatij breuitatem, quòd oculum inter & pun-
D ctum in peripheria circuli aſſumptum, intercedit; placet hunc etiam modum adiungere, illo quem iam propoſuimus longè accuratiorem.

Circa centrum A, interuallo quocumque, puta AT, ſemicirculus deſcribatur N T S, qui & octifariàm diuidatur, quemadmodum propoſitus circulus A B C D; & ab A per ſingula diuiſionum puncta radij emittantur A R, A V, A Q, A T, &c. eritque vt priùs confectum propoſitum. Nam vbi hi radij in rectam F G incidunt, ibi eadem loca ſignant, in quibus ea repræſentando ita ſecatur, quemadmodum circulus A B C D octifariàm reipſa eſt diſtributus. Quoniam enim peripheria T Q æqualis eſt peripheriæ Q V, erit & angulus T A Q angulo Q A V æqualis per 27. tertij Euclidis, quòd ſcilicet A ſit ſemicirculi centrum: ſi autem angulus T A Q æqualis ſit angulo Q A V, erit & arcus C I arcui I B
E æqualis per 26. tertij Euclidis: eſt enim A in ipſius circuli A B C D circumferentia. Eodem verò modo æquales oſtendi poſſunt & reliqui arcus circuli A B C D: itaque radijs ab oculo A per æquales diuiſiones ſemicirculi N T S productis, & circulus A B C D in totidem partes æquales diſſecatur; atque ea propter vbi ijdem radij circuli proiecturam F G interſecant, ibi eam repræſentando ita diuidunt, vt circulus primitiuus A B C D reipſa ſectus ſupponitur.

Ex his facilè colligi poteſt ratio deſignandi in data circuli proiectura F G gradum quemcumque poſtulatum ex ijs, in quos ſphæræ circuli diſtribui ſolent. Si enim is in circulo A B C D, vel ſemicirculo N T S ſumatur, radiuſque per eum ab oculo A ducatur, hic proiecturæ F G occurrens eumdem in ea repræſentando conſignabit. Exempli gratia, ſit
F inueniendus in linea F G gradus quintus ſupra quadrageſimum, initio ſumpto ab E, hoc eſt punctum quod eumdem gradum circuli A B C D repræſentet, à C ſumpto initio. Diuidatur circuli quadrans B C bifariàm in I, & per I radius ducatur ab A: hic inquam in proiectura F G eumdem gradum ſignabit ad punctum O. Eodemque modo propoſitum conficietur, ſi ſemicirculi N T S quadrans T V bifariàm diuidatur in Q: nam vt proximè oſtenſum eſt, radius A Q etiam per I tranſit, quòd eamdem rationem habeat T Q ad ſemicirculum, quam C I ad circulum totum.

Iam ſi viciſſim datæ proiecturæ partes ad primitiuum circulum reducendæ ſint, reciproca operatione id perficietur: vt ſi in circuli proiectura F G data ſint quotcumque

pun-

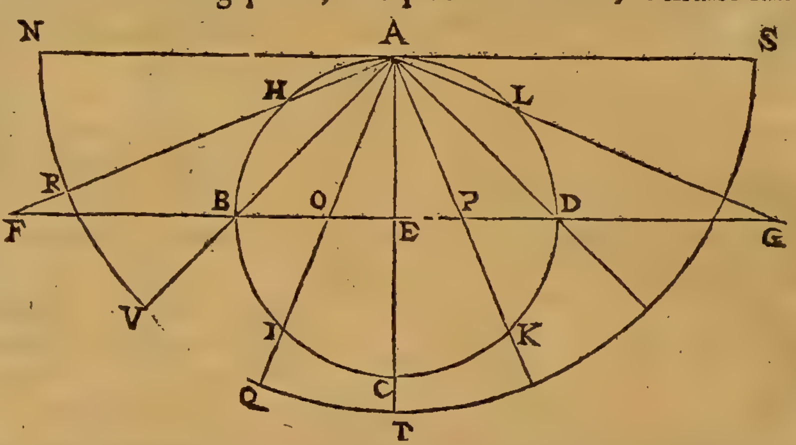
puncta F,B,O,E,P,D,G; oporteat autem hæc ad primitiuum circulum A B C D reducere: A
id nullo negotio obtinebitur, ſi à ſignis in linea F G datis, radij ad oculum A porrigantur: hi enim vbi circulum A B C D ſecabunt, ibi oſtendent primitiua illa puncta, quæ datis in proiectura F G ſignis aſpectu reſpondent, vt ex dictis patet, & per commune Proiectionum axioma facilè demonſtrari poteſt: eadem ſiquidem eſt via qua partes primitiuæ ad planum deferuntur, & qua à plano ad originem reducuntur.

Si extremi radij F A & G A non ſatis exactè oſtendant poſtulata loca H & L in circuli A B C D peripheria, propter interſectionum obliquitatem, ita vt meritò dubitari poſſit, quot gradus peripheria A H vel A L contineat; deſcribetur vt ſupra circum A centrum ſemicirculus N T S: hic verò quoniam à radijs F A & G A, eodem modo ſecatur quo B
totus A B C D circulus; perſpicuum eſt tot gradus contineri circulari portione A H, quot dimidiatos gradus continet N R, vel quot partes complectitur eadem N R ex 360. in quos ſemicirculus N T S diſtribuitur; atque ita confectum erit, quod vltimò proponebatur.

PROPOSITIO XCIII. THEOREMA.

Circuli perpendiculariter ſpectati æquales partes in inæquales partes rectæ lineæ proijciuntur, è quibus illæ ſemper maiores ſunt, quæ à propinquioribus oculo partibus obueniunt; binæ autem hinc inde à radio, qui per centrum ducitur, pari interuallo diſiunctæ, æquales. C

SINT circuli A B C D perpendiculariter ſpectati æquales partes C I, I B, B H, eæque in rectam lineam proiectæ, in qua ſectiones faciant E O, O B, B F: has dico inæquales inter ſe eſſe, maioremquè O B quàm E O, & B F quàm O B maiorem. Quoniam enim rectus eſt angulus A E F, erit A O E acutus, vt ex 17. primi Euclidis colligi poteſt; ideoque A O B obtuſus, ac multò magis A B F obtuſus; quocircà maior eſt A O quàm A E, & A B quàm A O, & A F quàm A B maior per 19. primi Euclidis. Cùm verò per 27. tertij Euclidis angulus E A O angulo O A B in triangulo E A B ſit æqualis; quòd nimirum æqualibus peripherijs C I & I B inſiſtant, erit per 3. ſexti D



E

Euclidis vt A B ad A E, ita B O ad O E: ſed A B oſtenſa iam eſt maior quàm A E; igitur & B O quàm O E maior erit. Eademque ratione maior erit F B quàm B O, & ſic de ceteris: itaque maiores ſemper illæ ſunt proiecturæ, quæ à propinquioribus oculo peripherijs obueniunt; contrà verò illæ ſemper minores, quæ remotiorum ab oculo partium ſunt proiecturæ; quod primò erat oſtendendum.

Deinde, quod ſecundo loco propoſuimus, binas hinc & inde partes à radio qui per centrum ducitur, pari interuallo diſiunctas æquales inter ſe eſſe hoc modo demonſtrabitur: In triangulis A E O & A E P, quoniam æqualis eſt angulus A E O angulo A E P, vtpote rectus vterque, itemque angulus E A O angulo E A P in æquali peripheria conſti- F
tuto æqualis, & latus A E quod æqualibus angulis adiacet, vtrique commune, erit per 26. primi Euclidis & latus E P lateri E O æquale. Rurſus cùm eodem modo in triangulis A E B & A E D æqualia oſtendi poſſint latera E B & E D, ſi ab his detrahantur portiones E O & E P iam oſtenſæ æquales, relinquentur per communem notionem O B & P D æquales: quia autem in ceteris eadem eſt demonſtratio, perſpicuum relinquitur, binas proiecturæ partes, æquè à radio A E diſiunctas, æquales eſſe; quod ſecundo loco erat demonſtrandum.

PRO-

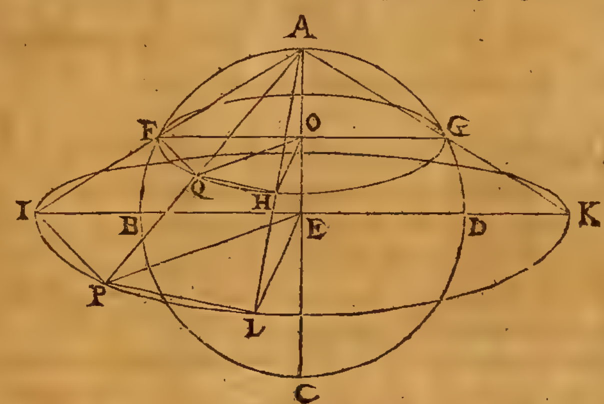
A

PROPOSITIO XCIV. THEOREMA.

Circulus directè aſpectatus in circulum proiicitur, cuius idem eſt centrum verum & apparens; partéſque primitiui circuli partibus, quæ iiſdem radiis continentur, proportionales.

CIRCVLI omnes, quicumque in ſphæra directè aſpectui obijci poſſunt, bifariàm diſcriminantur; aut enim maximi ſunt, aut non maximi: ſi maxi-
B mi, perſpicua eſt in illis propoſiti demonſtratio; ſiquidem ſuis proiecturis ita exactè congruunt, & ſitu & magnitudine, vt ab illis nullo pacto diſtinguantur, cùm planum per centrum ſphæræ actum ſupponamus: & quamuis planum per centrum non ducatur, erunt tamen maximorum circulorum proiecturæ circuli, centrum habentes vnum idemque verum & apparens; quorum cùm eadem ſit, ac non maximorum demonſtrandi ratio, eam in non maximis proponemus in hunc modum:

Eſto in ſphæra A B C D, cuius centrum E, circulus non maximus F H G, directè viſui A oppoſitus: igitur quoniam planum I L K directè obijcitur, erit propter ſitus ſimilitudinem proiecturæ planum ipſius circuli plano parallelum, per ea quæ ad propoſitio-
C nem 31. libri tertij docuimus: igitur per 16. vndecimi Euclidis communes eorum ſectiones, quæ à triangulis per axem fiunt, parallelæ inter ſe erunt, hoc eſt O F ipſi E I, & O H ipſi E L: ac proinde per 4. lemma libri quinti æquiangula erunt ipſa triangula A O F & A E I, itemque A O H & A E L, ac eodem modo cetera: quamobrem per 4. ſexti Euclidis erit vt A O ad A E,
D ita O F ad E I; & rurſus vt eadem A O ad eamdem A E, ſic O H ad E L: itaque per 11. quinti Euclidis, vt O F ad E I, ſic O H ad E L; & alterna ratione vt O F ad O H, ita E I ad E L: ſed O F æqualis eſt ipſi O H, quòd F H G circulus eſſe ſupponatur: igitur & E I ipſi E L æqualis erit. Cumque in ceteris, quæ ex E ad proiecturæ circumferentiam educuntur, eadem ſit demonſtratio, palàm eſt circulum F H G, reliquoſque qui directè aſpectui obuerſantur, in circulos proijci; quod erat demonſtrandum.



Præterea dico proiecturæ centrum E idem eſſe verum & apparens: nam verum quidem centrum illud eſt, à quo omnes qui ad circumferentiam pertinent radij inter ſe ſunt æquales: at eiuſmodi eſſe punctum E, oſtenſum iam eſt: igitur E verum eſt proie-
E cturæ I L K centrum. Deinde apparens centrum eſt illud, quod primitiui circuli centrum repræſentat: ſed idem punctum E cùm in eodem exiſtat radio A O, in quo & primitiui circuli centrum O, erit E apparens centrum proiecturæ I L K; quod erat probandum.

Sed & proiecturæ partes I L & L K, ceteræque, primitiui circuli partibus F H & H G ſunt proportionales: ducta enim A P vtcumque inter A I & A L, quæ circulum F H G ſecet in Q, triangula perficiantur F Q H & I P L, quæ æquiangula erunt per 10. vndecimi Euclidis: quòd nimirum per 16. vndecimi Euclidis ſingula eorum latera lateribus ſingulis ſint parallela: igitur ſimilia ſunt F Q H & I P L ſegmenta. Cumque eadem ſit in ceteris demonſtratio, probatum relinquitur circularis proiecturæ partes, quæ ex di-
F recto aſpectu obueniunt, primitiui circuli partibus proportionales eſſe, quod erat præſtandum.

Ex quo fit, vt quadrantes in quadrantes, & gradus in gradus, ac omnino cuiuſcumque nominis partes, in partes eiuſdem appellationis proijciantur: vnde iam plana efficitur ſequentis problematis explicatio.

A

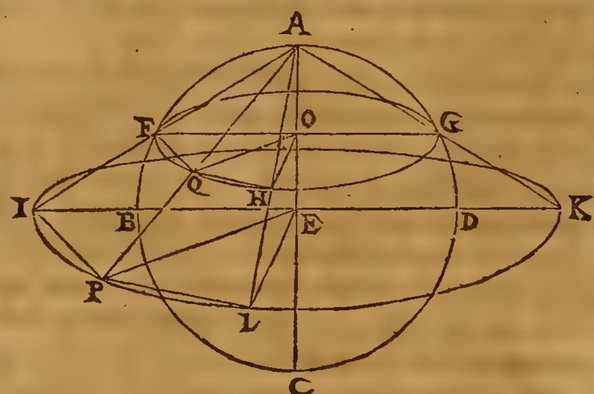
PROPOSITIO XCV. PROBLEMA.

Circulum directè ſpectatum in planum profundere, eiuſq́; proiecturam in partes repræſentando ſecare, & eaſdem viciſſim ad primitiuum circulum reuocare.

HOC problema ex dictis facilem habet conſtructionem: nam ſi per circuli centrum, & punctum aliquod in peripheria ipſius aſſumptum radij ab oculo ad planum vſque protendantur, quæ incidentium radiorum puncta connectet recta linea, ſemidiametrus erit, circa quam deſcriptus in plano circulus propoſitum directè circulum repræſentabit; ſiquidem connectens incidentium radiorum puncta, ſemidiametri erit proiectura; ſed & in circulum proijcitur is, qui directè obijcitur circulus per præcedentem propoſitionem, eiuſque centrum cùm idem ſit verum & apparens, palàm eſt circulum ex ſemidiametro proiecta deſcriptum, ipſius propoſiti circuli proiecturam eſſe, in cuius etiam centrum vterque Polus incidet. B

Si iam exceptus plano circulus ita ſecandus ſit, vt eius partes primitiui circuli partes repræſentent, conſtituendus erit ad proiecturæ centrum angulus æqualis ei qui partem primitiui circuli ſubtendit: hic enim ſimilem proiecturæ peripheriam intercipiet. C

Exempli gratia, ſit I L K circuli F H G directè ſpectati proiectura, quam ita ſecare oporteat ſecundùm aſpectum, vt circulus F H G ſectus eſt in H: fiat I E L angulus angulo F O H æqualis: dico proiecturæ portionem I L circumferentiæ F H primitiui circuli ſimilem eſſe, hoc eſt ita ſe habere ſecundùm aſpectum I L ad totum proiecturæ circulum, quemadmodum ſe habet F H ad totum circulum primitiuum. Quoniam enim per 20. tertij Euclidis angulus I E L qui ad centrum, duplex eſt eius qui ad circumferentiam I K L conſtitui poteſt; & eodem modo F O H ad centrum, duplus eius qui ad circumferentiam F G H, erunt anguli qui ad peripherias F G H & I K L conſtituentur, æquales per communem notionem, quòd videlicet ipſorum dupli qui ad centra O & E poſiti ſunt, inter ſe ſint æquales: quocircà ſegmenta F G H & I K L ſimilia ſunt per 10. definitionem tertij Euclidis: ideoque & reliqua F H & I L ſimilia erunt, totique circulo proportionalia per 19. quinti Euclidis. D



Viciſſim autem ſi proiecturæ partem ad primitiuum circulum reducere oporteat, eadem operatione id fiet; ſi nimirum angulo I E L ad centrum proiecturæ conſtituto, æqualis fiat angulus F O H ad centrum circuli primitiui: hic enim per ea quæ proximè ſunt demonſtrata, portionem intercipiet F H ipſi I L ſimilem; quod poſtulabatur. E

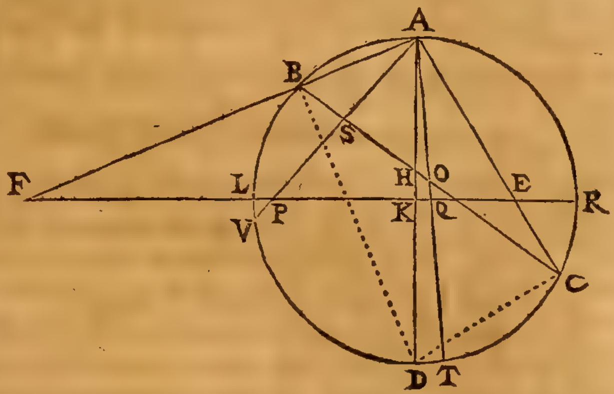
At faciliùs multò vtrumque exequemur, ſi vterque circulus, primitiuus ſcilicet & eius proiectura, ex eodem centro in plano quopiam deſcribantur, & per data alterius diuiſionum puncta rectæ ad centrum perducantur: hæ enim & alterum in eamdem rationem ſecabunt.

PROPOSITIO XCVI. THEOREMA.

Circulus ex obliquo aſpectu in circulum tranſcribitur, cuius centrum non idem eſt verum & apparens. F

SIT in ſphæra A B D C, cuius centrum K, circuli obliquè ſpectati diametrus B C, & planum quo proiectura excipi debeat F R rectis angulis adiunctum ei, quæ ab oculo A in K centrum ſphæræ procidit: vtrumque autem, nempe planum & circulus viſus, maximo ſphæræ circulo A B D C ad normam inſiſtant, in eoque communes ſectiones faciant rectas lineas B C & F R; ſitque proiecturæ diametrus F E radijs A B & A C ad planum vſque protenſis definita: dico

A dico conum A B C, cuius baſis circulus ex diametro B C obliquè ſpectatus, plano E F ſubcontrariè ſecari, angulumque A B C angulo A E F, & A C B angulum ipſi A F E angulo æqualem eſſe. Ducta enim per ſphæræ centrum A D, iungantur B D & C D: quoniam igitur rectus eſt angulus A C D, vtpote in ſemicirculo per 31. tertij Euclidis, itemque A K E rectus ex conſtructione, & angulus D A C vtrique triangulo A C D & A K E com-
B munis, erit & reliquus A D C reliquo A E K æqualis: ſed cùm per 35. tertij Euclidis ſit rectangulũ A H D rectangulo B H C æquale, erit per 16. ſexti Euclidis vt A H ad B H, ita C H ad D H, anguluſque A H B angulo C H D æqualis per decimam quintam primi Euclidis: itaque per 6. ſexti Euclidis æquiangula ipſa triangula A H B & C H D: in quibus proinde angulus A B H angulo H D C erit æqualis: huic verò cùm æqualis oſtenſus ſit A E K, erit per communem notionem A E F angulus ipſi A B C angulo æqualis. At ſimili ratiocinandi modo oſtendi poteſt angulus A F E angulo A C B æqualis, quòd nimirum vterque vni
C tertio A D B ſit æqualis: triangula igitur A E F & A B C, quibus & C A F angulus communis eſt, ſunt æquiangula; ac propterea ſectio E F ſectioni B C ſimilis & ſubcontraria eſt: quocircà vti B C circulus eſt, ita erit & E F circulus per 28. lemma huius libri; quod erat demonſtrandum.



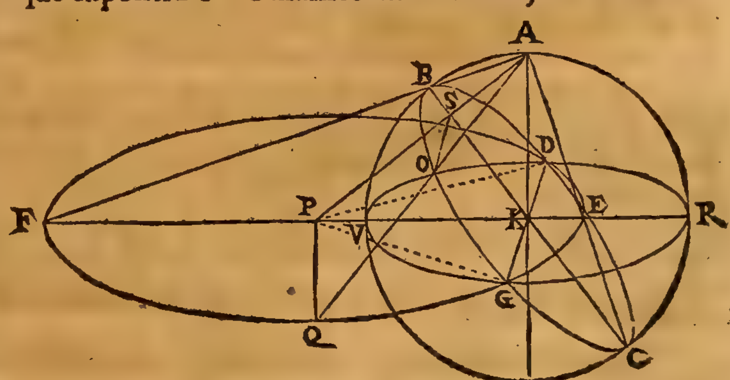
Quòd autem obliquæ circuli proiecturæ non idem ſit verum centrum & apparens, ex lemmate 31. perſpicuè patet: nam ſi primitiui circuli diametrus BC ſecetur bifariàm in O, & per O radius ad planum vſque F R protendatur cum eo concurrens in Q centrum apparens proiecturæ, hoc erit punctum illud quod primitiui circuli centrum repræſentat: at per iam citatum 31. lemma conſtat in cono ſcaleno, qualis eſt obliqui circuli radioſus aſpectus, ſi vna ſubcontrariarum ſectionum in duas ex æquo partes diſ-
D tribuatur, vt B C in O, alteram in partes inæquales diſſecari, vt F E in Q: non eſt ergo Q circuli, qui circum F E deſcribitur, verum centrum, cùm in vero circuli centro omnes diametri ſeſe bifariàm ſecent.

Deinde ſi proiectura F E bipartitò diuidatur in P, & ab oculo A in P radius procidat, qui primitiui circuli diametrum B C ſecet in S, palàm eſt per idem 31. lemma B C in S minimè ex æquo diuidi: quare S non erit primitiui circuli centrum: ac proinde cùm P ſit ipſius S proiectura, nec P apparens proiecturæ centrum erit; quod oſtendiſſe oportuit.

PROPOSITIO XCVII. PROBLEMA.

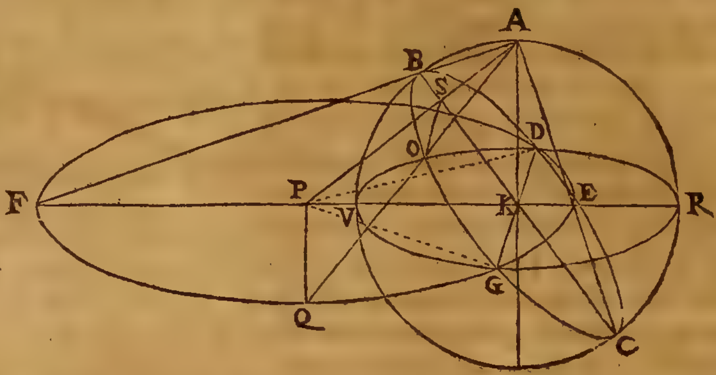
E *Circulum ex obliquo aſpectu in planum tranſcribere.*

PER circuli obliquè expoſiti B O G C diametrum B C radij ab oculo A ad planum vſq; profundantur A E & A F ſectaque E F, in P bifariàm circa P centrum, interuallo autem P E vel P F circulus deſcribatur P Q G E: hunc dico eſſe pro-
F poſiti circuli obliqui B O G C proiecturam. Cùm enim per iam proximè demonſtrata ſit obliqui circuli proiectura circulus, & per 90. huius ſit recta linea F E proiectura ipſius B C diametri, erit & F E totius proiecti circuli A G E diametrus: quare in ea erit verum proiecturæ centrum; at non alio loco quàm vbi ea diuiditur bifariàm: igitur deſcriptus circa P, ad interuallum P E vel P F circulus primitiuum circulum B O G C obliquum in plano exhibebit.



Verùm vt ſciatur, quam in partem primitiui circuli diametrus proijcienda ſit, hac arte vten-

te vtendum erit: Per oculum axemque ſphæræ planum ducatur ad propoſiti circuli A
planum rectum: hoc namque per 13. primi Sphæricorum Theodoſij ſecabit circulum
bifariàm, ac proinde per centrum: itaq; communis illius & circuli ſectio, erit illa diametrus, cuius alterum extremũ B oculo proximum eſt, alterum verò C ab oculo remotiſſimum; ita vt in tota propoſiti circuli peripheria nullum ſit punctum oculo propinquius quàm B, nec vllum quàm C remotius. Quoniã ergo A B C planum ad circulum B G C rectum eſt, erit A S quæ ad communem ſectionem B C



B

perpendicularis ducetur, ad ipſum quoque circulum recta: quare per 16. lemma libri quarti erit angulus A K B minimus illorum omnium, qui linea A K, eductiſque è circuli centro K ad peripheriam ſemidiametris continetur: itaque per 33. ſexti Euclidis peripheria A B minima eſt omnium illarũ quæ inter A & circuli B G C ambitum interiacent; atque idcircò B ipſi A proximum, C verò remotiſſimum eſt, quòd angulus A B K maximus ſit per idem 16. lemma libri quarti: ideoque & arcus A C omnium maximus. Ex quo fit, vt & F E maxima ſit diametrus per vtrumque, verum ſcilicet & apparens, proiecturæ centrum incedens: circa quam proinde deſcriptus circulus F G E ipſum B G C circulum obliquum repræſentat: alioquin ſi alia quæpiam diametrus in plano reperta ſit non maxima, exempli cauſa D G, vt circa eam proiectura deſcribatur, tertium aliquod punctum erit inueſtigandum, & per tria data puncta circulus deſcribetur, quemadmodum quinta propoſitio libri quarti Euclidis docet. C

Porrò in maximorum circulorum obliquis proiectionibus, deſcripto priùs V G R circulo ex directo obtutu, vt ex eo circuli obliqui proiectio inſtituatur, ſatis erit alterum extremorum ſignorum inueniſſe: nam cùm proiectura circuli obliqui per communem interſectionem circulorum V G R & B G C tranſire debeat, reperto in linea E F puncto P æquè ab G & E diſſito, neceſſe erit circulum per E & G ex centro P decircinatum per F ſimul tranſire. D

Hinc facilè colligi poteſt omnem circuli obliqui proiecturam ipſo primitiuo circulo maiorem eſſe: quoniam enim non idem eſt eius verum centrum & apparens, licebit ex centro proiecturæ P ad D & G extremitates diametri obliqui circuli B G C rectas lineas ducere P D & P G, quæ ſimul ſumptæ æquales erunt ipſius proiecturæ diametro F E: ſunt autem per 20. primi Euclidis P D & P G ipsâ D G maiores: igitur proiecturæ obliquæ diametrus F E primitiui circuli diametro D G maior eſt, proinde & proiectura ipſo primitiuo circulo obliquo maior. E

PROPOSITIO XCVIII. PROBLEMA.

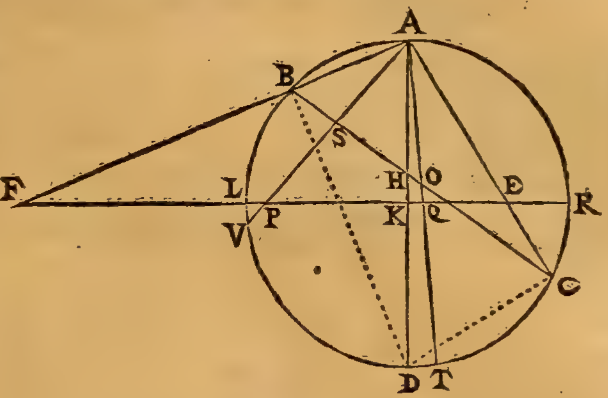
Verum obliquæ proiecturæ centrum reperire.

INVENTIS per ſuperius problema extremis punctis E & F, per quæ obliqui circuli B C proiectura incedit, haud erit difficile centrum ipſius verum inuenire: diuiſa namque E F bifariàm in P, conſtat P eſſe verum ac proprium proiecturæ centrum: eſt enim id cuiuſque circuli centrum, quod omnes dimetientes in duas ex æquo partes diſpeſcit; eſt verò E F proiecturę diametrus, quemadmodum & B C diametrus eſt circuli primitiui: igitur P, quod ipſam E F bipartitò diuidit, eſt proiecturæ centrum. F

Verùm quoniam ſubtilioris eſt inquiſitionis, propoſito circulo primitiuo B C ad aſpectum obliquato, ipſius proiecturæ naturale centrum in plano reperire, ſi necdum loca definita ſint per quæ tranſeat; fiet id hoc pacto: Ab oculo A ducatur A P, quæ cum F E angulos faciat, iis quos A O efficit cum B C, ſimiles, ſic vt angulus A P F æqualis ſit angulo A O C, & A P E angulus angulo A O B æqualis: dico peractum eſſe quod poſtulabatur, eſſeque P futuræ proiecturæ proprium centrum. Cùm enim in triangulis A B O & A P E ſint anguli A P E & A O B iam facti æquales, itemque anguli A B O & A E P æquales

ex

A ex ea hypotheſi, qua ſimilia eſſe triangula A B C & A E F propter ſubcontrariam ſectionem coni ſcaleni optici ſupponũtur, erit & reliquus angulus P A E reliquo B A O æqualis, quòd per 32. primi Euclidis tres vnius trianguli anguli tribus alterius ſint pares, vtpote duobus rectis æquales: quare per 4. ſexti Euclidis vt A B ad B O, ita ſe habet A E ad E P, & permutando vt AB ad AE, ita B O ad E P: ſed vt AB ad A E, ita quoque eſt B C ad E F ex hypo-



B theſi: igitur per 11. quinti Euclidis vt B O ad E P, ita eſt B G ad E F; & diuidendo per 17. quinti Euclidis vt B O ad O C, ita E P ad P F: at B O æqualis eſt O C: itaque & E P ipſi P F eſt æqualis; ex quo ſequitur P eſſe proprium proiecturæ centrum; quod erat inueniendum.

Deinde ſi ab oculo A ad primitiui circuli diametrum B C ducatur A S, ita vt angulos efficiat iis, quos A O producta in F E facit ad ſignum Q, ſimiles, peractum rurſus erit propoſitum. Nam producta A S in P futuræ proiecturæ centrum incidet, vbi nimirum E F bifariàm diuiditur. Quoniam enim A S B angulus æqualis ponitur angulo A Q E, eſtque

C A B S angulus angulo A E O æqualis propter triangulorum A B C & A E F ſimilitudinem, erit quoque reliquus angulus B A S reliquo angulo E A Q æqualis per 32. primi Euclidis, adiuncto igitur communi S A Q erit totus B A O toti E A P æqualis: cumque in iiſdem triangulis B A O, E A P ſint quoque anguli A B O & A E P æquales ex hypotheſi, erunt & reliqui A O B & A P E æquales: ac proinde ipſa triangula æquiangula vt prius; in quibus propterea cùm latera B O & E P ad A B & A E eamdem rationem habeant quam B C ad E F, erit vt B O ad E P, ita B C ad E F, & permutando vt B O ad B C, ita E P ad E F, hoc eſt dimidium ad duplum: quocircà P centrum erit proiecturæ E F poſtulatum.

Omnium autem expeditiſſima ratio inueniendi centrum obliquæ proiecturæ, hæc erit, ſi producta A O in T, fiat B V arcus arcui C T æqualis: adiuncta enim A V ſecabit E F in

D proprio centro P. Nam quoniam per 27. tertij Euclid. æquales ſunt anguli B A S & E A Q, adiuncto communi angulo P A Q, erunt in triangulis B A O & E A P anguli B A O & E A P ad verticem æquales: ſunt verò & ex hypotheſi æquales A B O & A E P; igitur æquales ſunt & reliqui A O B & A P E, ipſaque triangula æquiangula: quare per 4. ſexti Euclidis vt A B ad B O, ita eſt A E ad E P; & viciſſim, vt A B ad A E, ſic B O ad E P: at vt A B ad A E, ita eſt B C ad E F ex hypotheſi: igitur per 11. quinti Euclidis vt B O ad E P, ita B C ad E F, & per 17. quinti Euclidis rationis diuiſione vt B O ad O C, ſic E P ad P F: ſed B O æqualis eſt O C: igitur E P ipſi P F eſt æqualis, ideoque vt ſuprà P eſt proprium proiecturæ centrum.

Ex quo perſpicue fit, vt ſi ſumptus fuerit primitiuus circulus B C de numero maximorum qui in ſphæra ſunt circulorum, ducenda ſit A S ad rectos ipſi B C angulos. Cùm enim

E ex proximè demonſtratis conſtet A S in B C iiſdem angulis incidere debere, quibus ea quæ à viſu A per centrum primitiui circuli acta in planum procidit F R; ſitque per 6. primi Sphæricorum Theodoſij maximorum circulorum idem quod ſphæræ centrum K, vbi A K ad planum recta eſt, manifeſtè ſequitur & ipſius A S ad B C angulos rectos eſſe oportere.

Hinc etiam id colligi poteſt, quod propoſitione 96. oſtendimus, in obliquis maximorum circulorum proiecturis non idem eſſe centrum verum & apparens. Nam cùm A S ad B C ſecundùm rectos ducta ſit angulos, A O verò in eamdem B C angulis cadat obliquis, non vna erit eademque linea A S & A O: productæ igitur in diuerſa loca plani incident, quorum alter P centrum erit proiecturæ proprium, alter K centrum apparens.

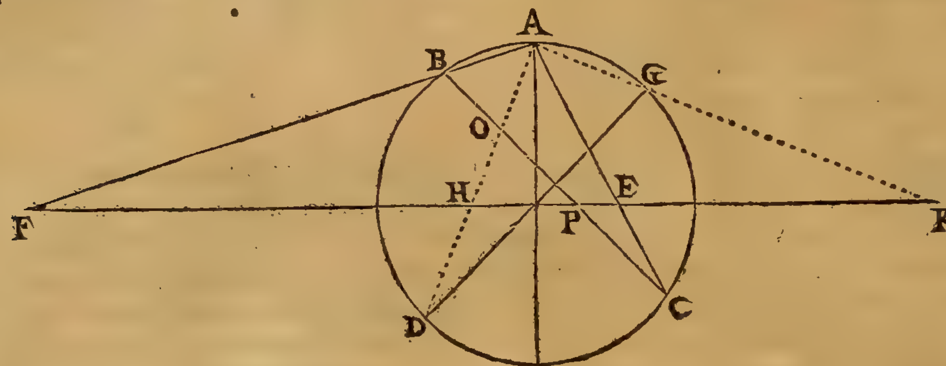
F Prætereà cùm maximi obliqui circuli pars inter oculum, eumque circulum maximum qui directè videtur, cadat, pars verò vltra protendatur, neceſſe eſt eum radium, qui ab oculo ad remotiorem extremitatem circuli obliqui pertinet, intra proiecturam circuli directè ſpectati incidere, alterum autem, qui ad propinquiorem, extra procurrere: igitur maximi circuli obliqui proiectura circuli maximi directè ſpectati proiecturam ſecat. Sunt autem ambæ proiecturæ circuli, eorum proinde nequit idem eſſe proprium centrum per 5. tertij Euclidis: at proiecturæ obliquæ centrum apparens idem eſt quod proprium circuli primitiui; itaque illius non idem eſt centrum verum, ſeu proprium, & apparens.

PRO-

PROPOSITIO XCIX. PROBLEMA. A

Obliqui circuli Polos in plano ſtereographicè deſignare.

ESTO obliquus ſphæræ circulus B C orthographicè deſignatus,atque ipſius Stereographica proiectura E F, cuius oporteat Polos inuenire ſecundùm Stereographiæ leges. Ducatur axis D G ad rectos ipſi B C angulos: quoniam D & G Poli ſunt ipſius circuli primitiui B C,ſi per ipſos radij euibrentur,qui planum ſecent in H & K,erunt hi ipſius proiecturæ E F apparentes Poli per commune Proiectionum axioma. B



C

Abſque axis D G præſidio Poli quoque reperientur, ſi angulus E A F rectâ A D bifariàm diuidatur per 9. primi Euclidis,erit H, vbi A D planum interſecat,alter Polus: nam per 26. tertij Euclidis æquales ad circumferentiam anguli æqualibus peripheriis eiuſdem circuli inſiſtunt:igitur ſi bifariàm diuiſus ſit angulus E A F, erit quoque peripheria B D C in D ſecta bifariàm; ac proinde vt D circuli B C verus eſt Polus, ita H eſt proiecturæ Polus apparens.

Altero Polorum H inuento facile erit alterum aſſignare. Acta enim A G ipſi A H perpendiculari, productaque ad planum vſque, donec illud interſecet in K,erit K alter Polus, D quem aſſignare oportebat. Nam cùm D A G rectus ſit angulus, erit D A G ſemicirculus;eodemque modo G C D ſemicirculus erit:igitur cùm Polus vnus ſit D, cuius data eſt proiectura H,erit alter Polus G, eiuſque proiectura K.

Rurſus ſi E F ea ratione ſecetur in H,per 10. ſexti Euclidis,vt ſit E H ad H F quemadmodum A B ad A C:dico H alterum Polorum eſſe. Nam quoniam propter ſubcontrarias ſectiones trianguli C A F per lineas B C & EF, ſimilia ſunt triangula A B C & A E F, erit vt A B ad A C,ita A E ad A F.Cùm verò ſit per conſtructionem E H ad H F,vt A B ad A C,erit quoque per 11. quinti Euclidis E H ad A F,quemadmodum A E ad A F: quare per conuerſionem tertiæ propoſitionis ſexti Euclid. erit angulus E A F ſectus bifariàm; ac proinde æquales peripheriæ B D & D C per 26.tertij Euclidis;ideoque D primitiuus Polus,eiuſ- E que proiectura H.

Præterea abſcindat A H abs P B & P F æquales portiones P O & P H:dico H Polum eſſe circuli B C. Quoniam enim per 5.primi Euclidis æqualis eſt angulus P H O angulo P O H, hic verò æqualis A O B per 15. primi Euclidis, erit quoque P H O angulus angulo A O B æqualis:ſed in triangulis A E H & A B O præter hos æquales angulos,æquales quoque ſunt A E H & A B O propter triangulorum A B C & A E F ſimilitudinem: igitur & reliqui B A O & H A E inter ſe ſunt æquales per 32.primi Euclidis: quare per ea quæ iam oſtenſa ſunt, H Polus eſt; quod erat probandum.

CONSECTARIVM I. F

Obliquæ proiecturæ Polus ab vtroque centro, vero ſcilicet & apparente, diſtat.

Ex dictis facilè colligi poteſt,obliquæ proiecturæ Polum ab vtroque centro,vero ſcilicet & apparente,diuerſum eſſe;quod ſigillatim oſtendendum eſt. Ac primò à vero ac proprio centro differre ſic demonſtrari poteſt: Quoniam angulus E A F per eam quæ ab oculo A ad Polum ſpectatum H protenditur,ſectus eſt bifariàm,erunt per 3. ſexti Euclidis

clidis

A clidis baſis E F ſegmenta E H & H F lateribus A E & A F proportionalia: at latera A E & A F inæqualia inter ſe ſunt, propterea quòd opticus conus, quo obliquus circulus B C aſpicitur, ſcalenus ſit: igitur & baſis ſegmenta E H & H F inæqualia erunt; quocirca nôn poteſt H verum proiecturæ E F centrum eſſe.

Deinde aliud eſſe centrum apparens à Polo obliquæ proiecturæ E F, ex eo probatur, quòd ea quæ ab oculo A ad centrum apparens proiecturæ ducitur, ipſam B C ſecet bifariàm: cùm ergo in triangulo A B C inæqualia ſint latera A B & A C, erit & angulus B A C non ex æquo diuiſus per conuerſionem quinti lemmatis libri 4. at per eam quæ ab oculo ad Polum apparentem ducitur, angulus B A C in duos ex æquo diſpeſcitur; itaque non

B poteſt idem eſſe punctum H, ſeu Polus, & centrum proiecturæ apparens.

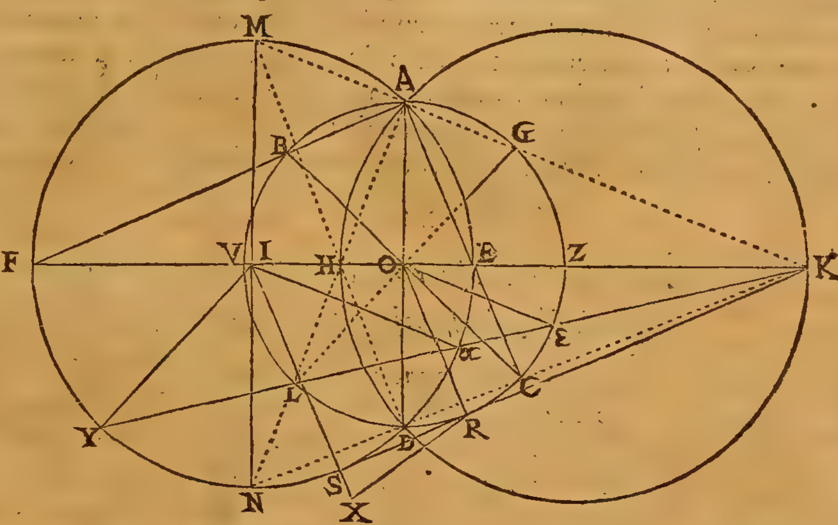
CONSECTARIVM II.

Quæ à cõmunibus ſectionibus directæ & obliquæ proiecturæ maximorum circulorũ per Polos obliquæ proiecturæ producuntur rectæ lineæ, eæ in extremitates diametri obliquæ proiecturæ terminãtur.

HVC etiam ſpectat ea obſeruatio in maximorum circulorum proiecturis, A B D C quidem directa, obliqua verò A F D E, quòd ductę à cõmunibus interſectionibus A & D

C per H Polũ obliqui circuli rectæ lineæ A N & D M in diametrũ proiecturæ obliquæ ad ſigna M & N terminẽtur; quoniam enim angulus C A N ad vtriuſque circuli

D A B D C & A F D E circumferẽtiam conſtituitur, erũt per 39. lemma huius arcus E N & C L angulo



N A C comprehenſi ſimiles: ſed C L arcus eſt ſui circuli quadrans, quòd à Polo L ad C peripheriam obliqui circuli B C protendatur: ergo & N E circuli A F D C quadrans erit: at ſimili modo recta D M quandrantem ab E intercipit E M: igitur iuncta M N diametrus erit circuli A F D E, ad quam rectæ A H & D H productæ perueniunt.

E Et ſi ab altero Polo K per A & D communes inter ſectiones maximorum circulorum A B D C & A F D E rectæ protendantur K A, K D: dico illas quoque in diametrum M N obliquæ proiecturæ incidere. Quoniam enim M E & E N oſtenſi iam ſunt quadrantes circuli A F D E, erit M E N ſemicirculus: quare qui in eo ſunt anguli M A N & N D M recti ſunt per 31. tertij Euclidis: ſed & recti ſunt H A K & H D K, vtpote in ſemicirculis: igitur per 14. primi Euclidis rectæ erunt ipſæ lineæ quæ ex K per A & D ad M & N protenduntur: vnde ſi inueniendi ſint Poli obliquę proiecturæ A F D E, ducta diametro M N ad normam ipſi F E, ducantur N A & M D, item M A & N D protrahantur vſque in K, eruntque H & K Poli.

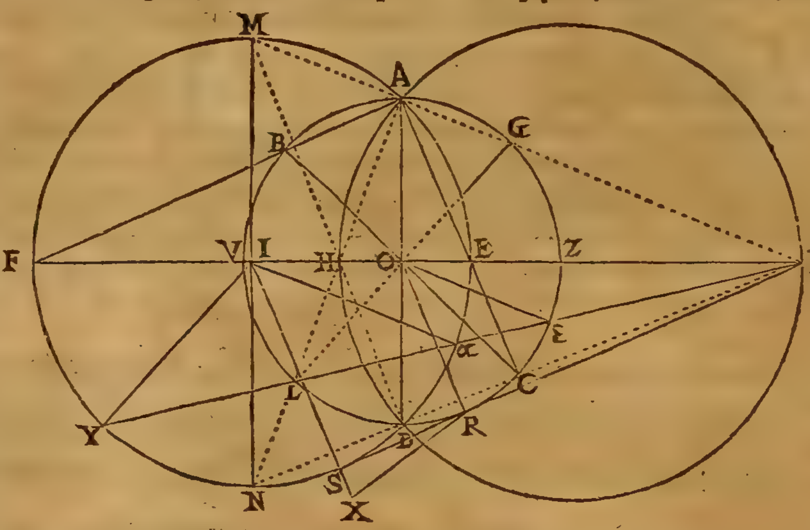
CONSECTARIVM III.

F

Si ab externo Polo educta recta linea directam proiecturam circuli maximi contingat, ea producta in contactum obliquæ proiecturæ maximi circuli incidet.

PRÆTEREA ſi recta K R circulum tangat in R, iuncta O R, ductaque I S ipſi O R parallela, dico eamdem K R productam circulum quoque A F D E in S contingere. Quoniam enim N I O & D O I recti ſunt, erunt I N & O D parallelæ per 28. primi Euclidis: at

at oſtenſum eſt conſectario 2. rectam K D productam in N incidere: igitur æquiangula A
erunt triangula K O D & K I N per 4. lemma libri quinti; ideoq; per 4. ſexti Euclidis, vt K O
ad K I, ſic ſe habebit O D ad I N: ſed I S ipſi I N, & O R ipſi O D ſunt æquales per circuli definitionē: quare per 7. quinti Euclidis vt K I ad I N, ita eadē K I ad I S, & vt K O ad O D, ita K O ad O R, & permutando vt K I ad K O, ita I S ad O R: ergo quæ ex K ad R B



ducitur recta linea producta in S incidit: ſi enim negetur in S incidere, dicatur in aliud quoddam punctũ cadere lineæ I S quodcũque, puta X: igitur cùm in triangulo I K X pa- C
rallelæ ſint I X & O R, erit vt K I ad K O, ſic I X ad O R, quod fieri nequit, quia oſtēſa iam eſt I S ad O R quemadmodũ K I ad K O: quocircà K R producta in S cadit: at rectus eſt angulus I S K per 29. primi Euclid. quòd poſita ſit I S ipſi O R parallela, ſitq; angulus O R K rectus; itaque K S circulum A F D E in S contingit per 16. tertij Euclidis; quod erat probandum.

CONSECTARIVM IV.

Educta ab externo Polo recta linea, de maximorum circulorum proiecturis ſimiles peripherias reſcindunt.

RVRSVS ducta ex Polo K quacumque recta linea K Y, quæ vtrumque circulum D
A B D C & A F D E ſecet: dico arcum F Y arcui V L, & arcum E α arcui Z ε, item Y D α arcum ipſi L D ε ſimilem eſſe. Quoniam per 2. conſectarium recta eſt linea K D N, & parallelæ ſunt rectæ lineæ I N & O D, erunt æquiangula ipſa triangula K I N & K O D per 4. lemma libri quinti, ac proinde per 4. ſexti Euclidis vt K O ad K I, ſic ſe habebit O D ad I N: iungantur ergo O L & I Y, quoniam æqualis eſt I Y ipſi I N, & O L ipſi O D per circuli definitionem, erit quoque vt K O ad O L, ita K I ad I Y per 7. tertij Euclidis: ſed in triangulis K O L & K I Y communis eſt angulus K, reliquorum verò vterque I Y K & O L K, minor eſt recto, quòd K O L & K I Y maiores ſint rectis: igitur per 7. ſexti Euclidis æquiangula ſunt ipſa K O L & K I Y triangula, quorum proinde æqualibus angulis K O L & K I Y ſimiles arcus ſubtendentur L D Z & Y D E per 39. lemma: his autem ſublatis à ſimilibus E
ſemicirculis, relinquuntur arcus V L & F Y ſimiles per 19. quinti Euclidis.

Simili prorſus modo ductis I α & O ε, cùm ſit I α ipſi I N, & O ε ipſi O D æqualis, erit vt K I ad K O, ita I α ad O ε, & triangulum K I α triangulo K O ε per 7. ſexti Euclid. æquiangulum, ideoque & arcus E α arcui Z ε ſimilis per idem 39. lemma huius libri: ſi igitur à ſimilibus ſemicirculis F D E & V D Z ſimiles arcus detrahantur F Y, & E α, itemque V L & Z ε, relinquentur Y D α & L D ε ſimiles; quæ omnia erant demonſtranda.

PROPOSITIO C. PROBLEMA.

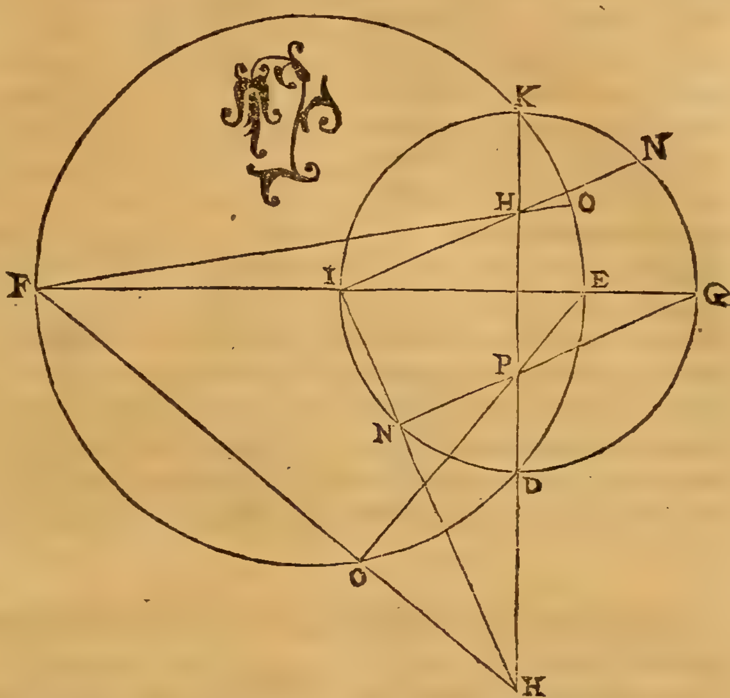
Circulum maximum ex obliquo aſpectu deſcriptum in partes ſtereographicè diſtribuere. F

CONSTAT in primis ſi circulus quicumque maximus vnà cum illis circulis, qui per æquales ipſius partes, & vtrumque Polum incedunt, ex obliquo aſpectu in planum tranſcribantur, proiecturam quoque primitiui circuli per interſecantium ſeſe circulorum proiecturas repræſentando ex æquo diuidi. Nam eadem in proiecturis proprio pacto contingere eſt neceſſe, quæ in ipſarum primitiuis circulis antè ſunt conſtituta: at quia laborioſa eſt hæc ratio, & ſæpè propter immanes proiectorum circulorum amplitudines etiam impoſſibilis,

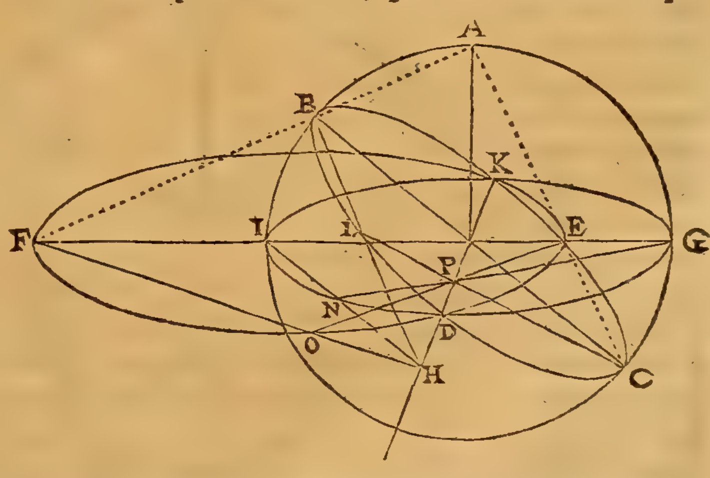
A ea prętermiſſa,faciliores modos aliquot ſubijciemus,inter quos hunc,qui ceteris inuentionis acumine præſtat,primo loco proponemus.

I.

Eſto in eodem plano deſcriptus circulus K I D G quidem vnus è maximis eorum qui in ſphęra ſunt,ex directo aſpectu proiectus: ſit verò & K F D E obliqui cuiuſpiam circuli etiam maximi proiectura,quę communem habeat cum K I D G circulo diametrum K D: ſitque proiectura K F D E in partes ita diſtribuen-
B da, vt eæ partibus obliqui circuli primitiui ſecundùm aſpectũ reſpondeant : ſecetur circulus K I D G in N eo modo,quo obliquus circulus primitiuus ſectus proponitur (quodquidem haud difficile erit factu,cùm ambo æquales ſint, vtpote
C maximi) deinde producta communi diametro K D quantum opus erit, ab I per N recta agatur, quæ cum K D producta conueniat ad ſignum H; iuncta F H, quæ proiectum circulum K F D E ſecet in O: dico O ſignum eſſe diuiſionis poſtulatæ,hoc eſt circulum K F D E in O ita repræſentando ſecari, quem-
D admodum reipſa circulus K I D G diuiſus eſt in N. Cuius rei demonſtratio ſiet illuſtrior, ſi alio ſitu hæc ipſa oculis ſpectanda exhibeantur.



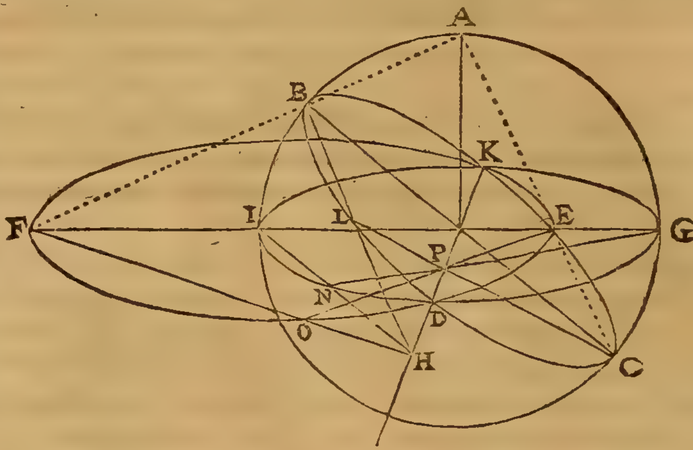
Exponatur ſphæra A B C G, in cuius faſtigio A oculus ſit conſtitutus, vnde profuſis radiis obliquus circulus B D C in circulum D F K E proijciatur, quem primò oſtendere oporteat, ita repræſentando ſectum eſſe in O per rectam F H, quemadmodum obliquus circulus B D C reipſa ſectus eſt in L per rectam B H: quoniam enim B H recta eſt linea, in oculum neutiquam incurrens quantumuis producatur, per-
E ſpicuum eſt ipſam formâ rectæ lineæ in planum produci, cuius quidem alterum extremum erit H; ſiquidem in H primitiua linea B H plano occurrit, alterum verò F, quòd opticus radius A B in ſigno F planum attingat: igitur tota B H ipſi F H aſpectu congruit: ſed & B L arcus arcui F O D ſecundùm aſpectum conuenit: itaque cõmunes quoque ſe-
F ctiones,quibus rectæ lineæ B H & F H ſuorum circulorum peripherias interſecant,nempe L & O, in eumdem ſimul aſpectum incidunt.



Deinde ſi obliquum circulum B D C circa communem diametrum K D ceu conſiſtentem axem circumagi intelligas,futurum eſt aliquando,vt B in I,& C in G perueniat, totuſque circulus B D C K toti circulo I D G K vno in plano incumbat. Quod ſi factum concedatur,dico & B H ipſi I H exactè congruere,quòd nimirum B punctum in I cadat, reliquum autem punctum H vtriuſque circuli plano commune ſit,ideoque immotum permaneat.Cùm igitur circulus B D C circulo I D G,& recta B H rectæ I H congruant, erunt & puncta L & N vnum atque idem:quocircà circulus I D G per rectam I H in N eo-

 dem

dem prorſus modo ſecatur,quemadmodum B D C circulus in L per rectã B H. Si itaque A
permutata vice circulus I D G in N ita ſecetur, quemadmodũ primitiuus circulus obliquus B D C ſectus proponitur, & I N ad communem vtriuſque diametrum K D producatur, donec cum eo in H congrediatur, probatũ relinquitur F H ſecare obliquam B
proiecturam in O ea ſecundùm aſpectum ratione, qua primitiuus circulus B D C reipſa ſectus in L ſupponitur; quod erat præſtandum.



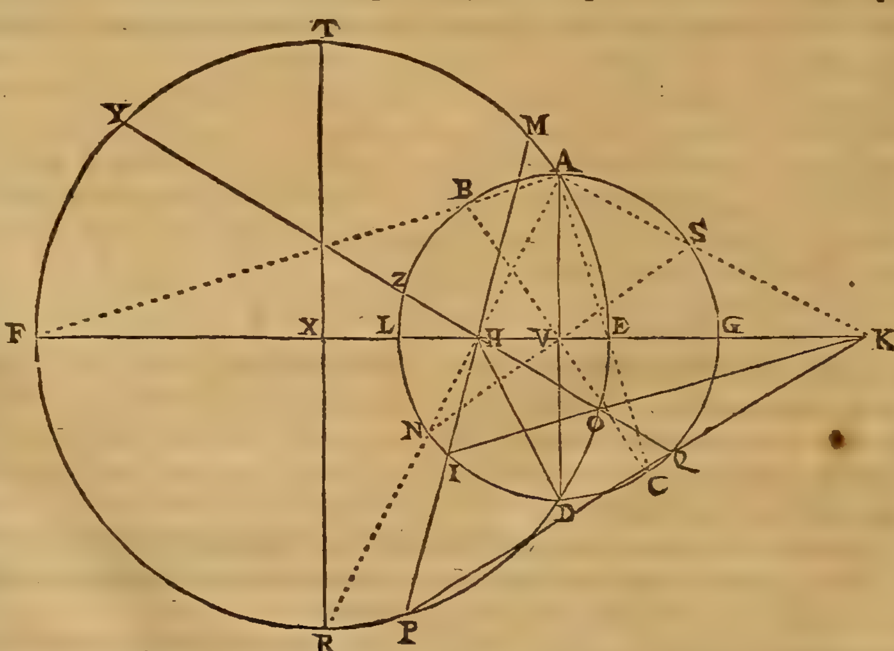
Si propter ſectionis obliquitatem nequeat I H per N exactè duci,ex G ad N recta euocetur,quæ K D ſecet in P, & ex E per P recta protrahatur E O: ſic inquam eadem ſectio obliquæ proiecturæ habebitur quæ priùs,vt in prima figura apparet, cuius demonſtratio ex poſteriore ſchemate petenda eſt,in quo E O ipſius C L eſt proiectura; & eo quem antè diximus motu circuli B D C circum K D quieſcentem axem,cùm circuli B D C & I D G in C
vnum planum inciderint, C L in ipſam G N cadet:nam C ipſi G,& L ipſi N congruet:igitur per rectam E O ſecta erit obliqua proiectura F D E eadem ratione quoad aſpectum, qua obliquus circulus B D C in L, vel circulus I D G in N reipſa ſectus proponitur.

I I.

Alter modus ſecandi in partes obliqui circuli proiecturam, priore nihilo minùs expeditus ſic ſe habet.

Sit maximi in ſphæra circuli obliqui B C proiectura E D F, eiuſque Polus apparens ſeu internus H,ſit item A B D C proiectura illius circuli maximi,qui directè aſpectui objicitur, & cuius diametrus L G. Si igitur ab H ad æquales reipſa partes circuli A B D C rectæ D
euocentur,dico his quoad opus eſt productis ipſam quoque obliqui circuli B C proiecturam E D F in partes æquales repræſentando diſſecari.

Exempli gratia, ſit ſemicirculus G D L in partes Q,D & I æqualiter diſtributus, & per ſingula puncta Q, D & I ex H rectæ educãtur H Q, H D & H I, quæ proie- E
cturam E D F ſecent in O, D & P: dico Proiecturam E D F punctis O, D & P in partes repræſentatione ęquales ſectã eſſe,ſic vt F P tot gradus F
repræſentet, quot reipſa continet L I, & E O tot,quot G Q,totque D P & D O,quot D I & D Q; quarum ſingulæ ſingulis ſint repræſentatione æquales.



Nam cùm lemmate 33.oſtenſum ſit,circulos omnes,qui per aduerſos Polos duorum circulorum maximorum ducuntur, ipſos circulos ex æquo diuidere;oſtendẽdum nunc eſt id ipſum hoc loco accidere.Sint itaq; duorum circulorum maximorum diametri B C & L G,quorum alter B C ad aſpectum obliquus ſit, alter verò L G directus,huiuſque ſum-

mus

A mus Polus A, illius autem imus Polus N, palàm per 33. lemma circulos omnes qui in ſphæra per A & N ducũtur, ſecare ex æquo ipſos B C & L G circulos: igitur ſi hi omnes circuli in planum extendantur, idem in his proiecturis eueniet, quod in primitiuis circulis. Nam circulus L G ex directo aſpectu in circulum A L D G producetur, & circulus obliquus B C in E D F incidet: at ceteri qui in A & N ſeſe interſecant, & per æquales portiones vtriuſque circuli B C & L G incedunt, in rectas lineas procident per 91. huius libri propoſitionem, quæ & commune habebunt congreſſionis punctum H, nempe ipſius Poli N proiecturam. Vides itaque, id ipſum quod 33. lemmate orthographicè oſtendimus, hoc loco ſtereographicè exhiberi; hoc enim loco A L D G circulus ille idem eſt, qui in citato B lemmate 33. notatur litteris C D E; illic quidem obliquè Lectori oblatus, hîc verò directè. Deinde circulus hoc loco E D F ille ipſe eſt, qui illic ſignatur R D T V, vterque quidem ex obliquo aſpectu oculi A proiectus; at hîc directè, illic obliquè Lectori propoſitus. Denique hoc loco H Polus eſt circuli BC in planum proiectus, vt illic S Polus proiectus circuli F D G: & hîc linea H I P, vt ibi S K T proiecturam repræſentat circuli cuiuſpiam ex iis qui per aduerſos Polos propoſitorum circulorum ducuntur. Quare vt in lemmate illo S T ſecans circulum C D E, in K pariter ſecat obliqui circuli F D G proiecturam R D V in T; ita hîc H P ſecat & circulum A L D G in I, & obliquam proiecturam E D F in P. Cùm igitur in lemmate illo peripheria C K ſit æqualis peripheriæ F H, & V T ſit ipſius F H proiectura; perſpicuum eſt proiecturam D T V in T ita ſectam eſſe ſecundùm repræſentationem, vt C D H F ſecta eſt reipſa in H. Quocircà in præſenti negotio ſi obliqui circuli Polus ſit H, conſtat rectas ab H per æquales portiones circuli G D L eductas ad æquales quoque partes proiecturæ E D F attinere; quas quidem æquales dico non reipſa, ſed repræſentatione: nam licet inæquales ſint, vt mox oſtendemus; tamen propter obliquam radiorum euibrationem vim habent æquales partes circuli obliqui B C repræſentandi.

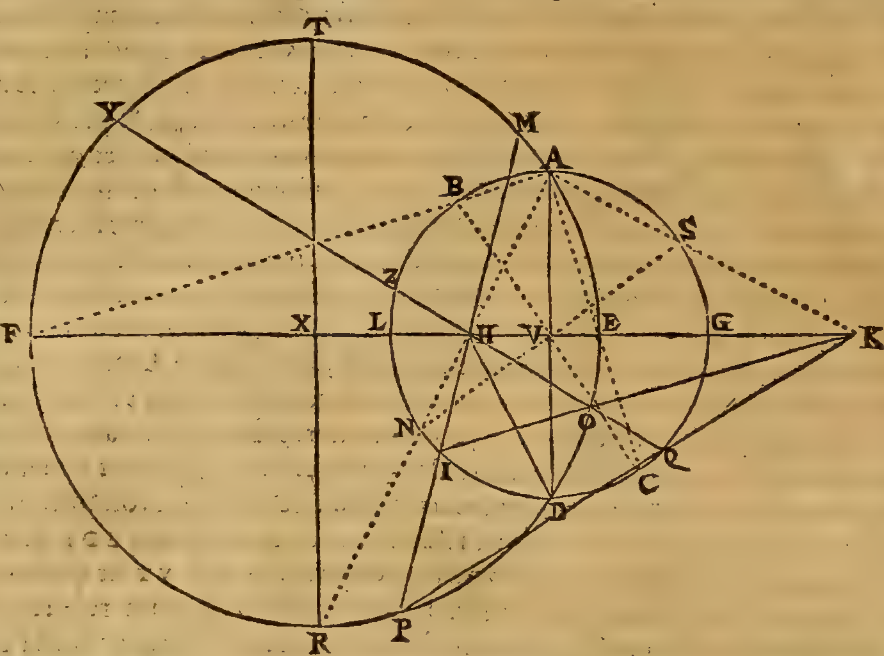
III.

Huic non omnino abſimilis eſt tertius modus diſtribuendi in partes datam obliqui circuli proiecturam, qui rectas ab externo Polo apparente educit: vt ſi propinquior oculo Polus ſit S, eiuſque proiectura K extra ſphæram procidens, & circulus G D L in Q, D & I D ex æquo diuidatur; dico rectam K I ſecare proiectum circulum obliquum E D F in O, & K Q eamdem ſecare in P ſecundùm vnam eamdemque rationem: ſic vt E O ipſi L I, & F P ipſi G Q ſit repræſentatione æqualis; itemque D P æqualis ipſi D Q, & D O ipſi D I; ac omnino ſingulæ ſingulis, quæ in oppoſitis locis ſumuntur. Cuius rei demonſtratio ex lemmate 34. euidentiſſimè patet: nam hîc per A & S, illic per A & B, propinquos nimirum Polos, planum extenditur; quod hîc proiecturam in linea K I interſecat, vti illic in recta S K: igitur quæ illic peripheria notatur C K, eadem hîc eſt L I; & hîc K I, quæ illic S K; obliquæ autem proiecturæ portio quæ hîc E O, illic ſignatur R T: cùm itaque illic R T propria ſit proiectura peripheriæ G H, eaque oſtenſa ſit ipſi C K æqualis, erit quoque eadem R T ipſi C K repræſentatione æqualis; ſiquidem per 7. quinti Euclidis R T ad æqua- E les C K & G H eamdem rationem habet: quare & in præſenti K I oppoſitas portiones directæ & obliquæ proiecturæ æquales repræſentando abſcindit, nempe E O ipſi L I, & F P ipſi G Q, ac eodem modo ceteras.

IV.

Quarto quoque modo eamdem obliqui circuli partitionem conſequemur, ductis quidem per internum Polum H rectis lineis, vt in ſecundo modo: ſed abſque directi circuli A B D C præſidio: nam ſi in obliqua circuli maximi proiectura E A F, præter E F alia quædam recta ducatur linea O Y, quot gradus reipſa æquales totius circuli A E D F continet arcus F Y, totidem repræſentatione æquales continet arcus E O; & contrà, quot F veros gradus E O continet, tot capit ſecundùm aſpectum portio circuli F Y. Itaque ſi proiecti circuli obliqui quadrans apparens E D bifariàm diuidendus ſit, ducatur per X verum centrum proiecturæ recta linea T R normalis ipſi E F, & quadrans F T bifariàm ſecetur in Y, rectaque per H ducatur Y O: dico apparentem proiecturæ quadrantem E D in O ſecundùm aſpectum diuiſum eſſe bifariàm. Producatur enim Y O in Q: quoniam igitur per conſectarium 2. propoſitionis 99. huius libri A H producta incidit in R, alteram ſcilicet extremitatem diametri T R, eſtque T R ipſi A D parallela, quòd ambæ eidem E F ſint perpendiculares, erit per 12. lemma libri 4. vt X R ad V A, ita X H ad H V: quare per 40. lemma huius libri arcus G Q & F Y ſunt inter ſe ſimiles; ideoque G Q quemad-

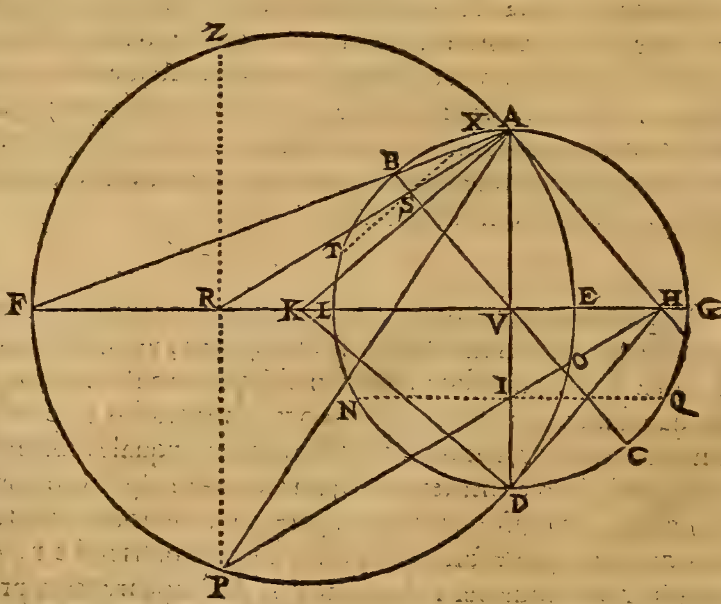
modum F Y dimidia eſt quadrantis portio: itaque cùm per ſecundum modum diuidendi obliquá maximi circuli proiecturam conſtet E O primitiuo arcui G Q repræſentatione ſimilem eſſe, B erit & E O arcui F Y ſecundùm aſpectũ ſimilis: eſt verò E D quadrantis proiectura, hæc ergo in O ita ſecta eſt repræſentádo, C vti F T in Y reipſa: ſic cùm per idem 40. lemma huius libri ſit arcus E O arcui L Z ſimilis, hoc eſt æqualem graduum numerum reipſa complectens; eſtque per 2. modum ſecandi in partes maximorum circulorum obliquas proiecturas F Y primitiuo arcui L Z repræſentatione æqualis, erit & arcui E O velut primitiuo idem arcus F Y ſecundùm aſpectum æqualis. A



Rurſus ſi proiecturæ quadrans D F bifariàm repræſentando diuidendus ſit: ſecetur quadrans verus E T reipſa bifariàm in M, & M H producatur in P: dico factum eſſe propoſitum, & quadrantem D F in P ſectum eſſe ſecundùm aſpectum bifariàm. Cùm enim per iam citatum lemma 40. huius libri ſit arcus L I arcui E M ſimilis, erit & L I dimidia quadrantis portio: at per 2. modum paulò antè propoſitum F P ipſi L I repræſentatione D eſt æqualis: igitur quemadmodum E M reipſa quadrantis E T dimidia portio eſt, ita & repræſentando F P ipſius F D pars eſt dimidia.

V.

Quintus modus ſecandi in partes obliquam proiecturam ex lemmate 35. originem habet: eſt autem eiuſmodi. Sit B C Orthographica ſpecies obliqui circuli, cuius proiectura ex oculo in A ſphæram contingente E ſit A E D F; circulus autem ex directo aſpectu ſit A G D L communem habens cum obliqua proiectura diametrum A D: iam ſi quemadmodum ſectus proponitur circulus obliquus circum diametrum B C deſcriptus, ita diuidenda ſit ipſius proiectura A E D F; F ſecetur circulus A G D L in N eo modo quo ſectus mente concipitur obliquus circulus circum B C deſcriptus; ſitque peripheriæ L N inuenienda portio obliquæ proiecturæ repræſentatione æqualis: agatur N Q ipſi L G parallela, quæ proinde diametrum A D ad rectos angulos ſecet in I: deinde ab oculo A ad planum parallela ipſi B C demittatur A H: dico rectam ex H per I productam ſecare circulum E D F in O & P, ſic vt E O & F P tum inter ſeſe, tum ipſis G Q & L N ſecundùm apparentiam ſint æquales. Nam per 35. lemma pla-



A ma planum A H P abſcindit de circumferentia obliqui circuli B C portiones æquales, cuiuſmodi in ſchemate lemmatis 35. eæ ſunt, quæ literis notantur F I & G H: at earumdem ſtereographicæ proiecturæ hîc ſunt F P & E O, vti illic V P & R T: igitur in præſenti ſchemate F P & E O portiones æquales circuli obliqui primitiui B C repræſentat. Quòd autem portiones circuli A G D L, quæ hîc ſignantur G Q & L N, illic verò literis E L & C K, æquales ſint illis quas planum A P H reſecat à circuli obliqui peripheria, per 6. lemma huius libri perſpicuè poteſt demonſtrari: ſiquidem vt in ſchemate lemmatis 35. videre licet diametrus Z D, (quæ hîc notatur A D) vtrique circulo, directo ſcilicet C D E, & obliquo F D G communis eſt, planoq́, A S P vno in puncto ſecatur, nempe in X, ac rurſus pla-
B no A V R vno in puncto ſecatur O: à quibus ſectionum punctis X & O, cùm perpendiculares ad vtriuſque circuli peripheriam excitatæ ſint F G & I H, itemque C E & K L, erit per iam citatum 6. lemma vt F I ad G H, ita C K ad E L: ſed F I æqualis eſt ipſi G H: igitur & C K ipſi E L eſt æqualis.

Ex quo patet, ſi circulus A G D L in partes æquales diuidatur, initio facto à G L; bina autem ſectionum loca æquè ab G L diſſita rectis lineis iungantur ipſi G L parallelis, cuiuſmodi hîc vna eſt N Q ſecans diametrum A D in I, nullo negotio ipſam quoque obliqui circuli B C proiecturam E D F in partes æquales repræſentando diuidi, ſi nimirum ab H per ſingula puncta, quibus A D à parallelis attingitur, rectæ traijciantur lineæ: hæ namq́; & circulum E D F in partes repræſentatione æquales diſpeſcunt, cùm ſingulæ earum bi-
C nas vtrimque partes æquales aſſumant; vt iam eſt demonſtratum.

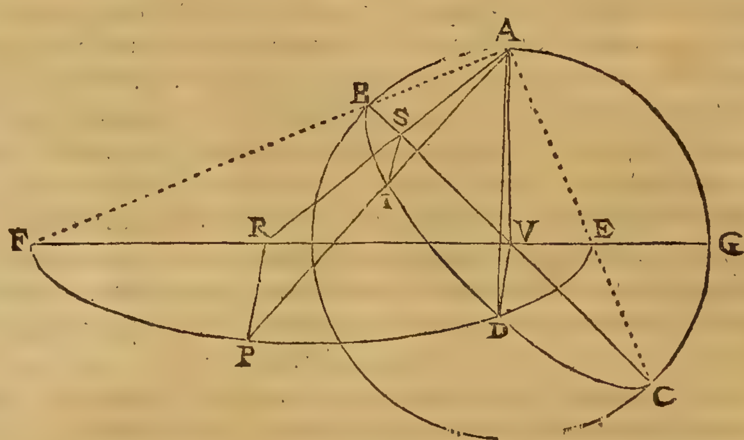
Oſeruatione dignum hoc loco ducimus, rectas A H & H D circulum A E D F in A & D contingere. Sit enim K circuli A E D F centrum, eique rectæ adiungantur A K & D K: quoniam igitur propoſitione 98. huius libri oſtenſum eſt A K ipſi B C perpendicularem eſſe, erit in eadem A K ipſi quoque A H perpendicularis per 29. primi Euclidis, quòd ſcilicet A H & B C ex hypotheſi ſint parallelæ: itaque H A K rectus eſt angulus; ac proinde H A circulum A E D F in A contingit per 16. tertij Euclidis. At cùm in triangulis H A K & H D K latus H A lateri H D ſit æquale per 4. primi Euclidis, (quòd videlicet circum rectos angulos A V H & D V H latera A V & V D per 3. tertij Euclidis ſint æqualia, latuſque H V commune) & eamdem ob cauſam ſit æquale latus A K lateri D K, baſiſque H K vtri-
D que communis, erit per 8. primi Euclidis & angulus H D K angulo H A K æqualis, hoc eſt rectus; atque idcircò H D circulum A E D F in D contingit per 16. tertij Euclidis.

Sed & hoc dignum eſt admiratione, quî fieri poſſit vt F E & P O productę concurrant in H, cùm parallelarum ſint proiecturæ. Si inquam parallelæ, quas F E & P O repræſentant, quantumuis productæ numquam concurrant, fieri omnino nequit vt punctum aliquod commune habeant: quo igitur pacto F E & P O productæ in commune punctum H incidunt? an puncto H ſignum aliquod primitiuis parallelis commune reſpondet? Inexplicabilis in ſpeciem eſt hic nodus, cùm & neceſſarium & impoſſibile ſimul concludere videatur: verùm haud difficilis erit eius diſſolutio, ſi ea quæ ad hanc rem præcipuè faciunt, in ſchemate lemmatis 35. oſtendantur: intelligas igitur Lector, quam hîc
E F E nominauimus, illic expreſſam literis V R; P O verò literis P T; parallelas autem, quas V R & P T repræſentant in circulo obliquo F D G, eſſe F G & I H. Explicandum ergo quo pacto coire V R & P T in S poſſint, cùm parallelarum F G & I H ſint proiecturæ. Reſpondeo punctum S non exhibere in plano punctum aliquod commune parallelis F G & I H, cùm hæ nil commune habeant; ſed nec habere quidem poſſint, licet infinitè producantur. Eſt porrò S velut negatio quædam, ſeu punctum illud, ad quod parallelæ, quamuis in infinitum protendantur, numquam tamen perueniunt: quæcumque autem in lineis V S & P S ſunt puncta præter S, omnia propriis quibuſdam punctis parallelarum F G & I H productarum reſpondent, ita vt parallelarum partes quò longiùs abſiſtunt, eò propiùs ipſi S proiectionum loca ſortiantur. Deinde eſt etiam punctũ S terminus ille, in quem re-
F motiores partes parallelarũ plano exceptæ ſenſim inclinant: conſtat enim parallelas F G & I H cùm obliquè oculo objiciantur, nequaquam in veras parallelas procidere: ergo remotiora illarum interualla magis ſemper magiſq́; cõtrahuntur: quare neceſſe eſt proiecturas ipſas in aliquod punctum cõtendere, nempe S, quo ipſarum inclinatio definiatur.

VI.

Sextus modus proximo non multò operoſior, reſumpto eodem ſuperiore ſchemate quinti modi ita explicatur: Sit idem qui ſuprà maximus ſphæræ circulus A B C G, qui & ſphæram repræſentet: ſit & alius circulus circa diametrum B C, ipſi quidem A B C G cir-

culo rectus, at ſecundùm oculi A aſpectum obliquus: hic ita animo concipiendus eſt, A
ac ſi in rectam lineam B C orthographicè profuſus ſit ex perpendiculari aſpectu eius, qui hanc paginam directò intuetur. Sit autem eiuſdem circuli B C Stereographica proiectura E D F, quam ita repræſentando ſecare oporteat, quemadmodum obliquus circulus primitiuus B C ſectus proponitur: ſecetur B C in S per 12. propoſitionem libri huius, ea ratione vt S eam circuli obliqui ſectionem orthographicè repræſentet, in quam is ſectus ſupponitur; ſecetur inquam circulus A B C G in T, ſic vt B T peripheriæ obliqui circuli propoſitæ ſit æqualis, ex T verò ád diametrum B C perpendicularis ducatur T S: hæc ipſam B C in S ita ſecabit per 12. huius, vt S puncto orthographicè reſpondeat. Deinde punctum S ab oculo A in planum E F ſtereographicè transferatur; occurret autem ei in R: B
igitur ab R ducta perpendicularis R P, proiecturam F D E eo pacto ſecabit in P, quemadmodum obliquus circulus primitiuus circa B C initio ſectus fuit in T; quod facilè poterit demonſtrari, ſi peculiari ſchemate iidem circuli, mutata paululùm diſpoſitione, ſpectandi exhibeantur.



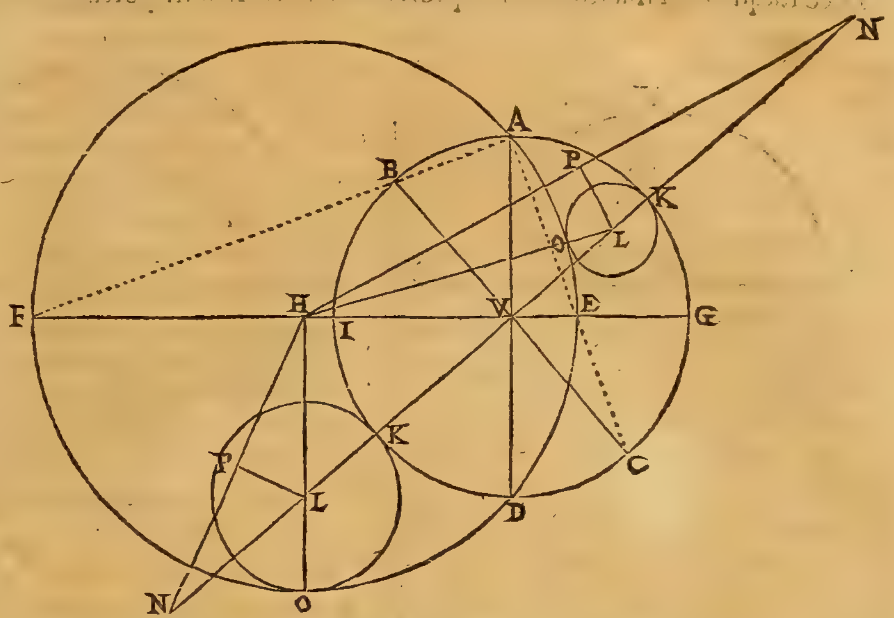
Sit obliqui circuli B D C Stereographica proiectura F D E, propoſitum autem ſit obliqui circuli ſignum T in proiecturam F D E tranſcribere: ducatur T S ipſi B C perpendicularis, & ab A per S radius procidat, qui plano occurrat in R: erit igitur proiecturæ diametrus F E in R ita ſecta ſecundùm Stereographiæ leges, quemadmodum obliqui circuli B D C diametrus B C ſecta eſt in S per 6. libri huius. Quocircà ad R perpendicularis ipſi F E conſtituatur R P, quæ proiecturam F D E ſecet in P: dico P ipſius T proiecturam eſſe, & F D E in P ita repræſentando ſectam eſſe, quemadmodum B D C circulus initio ſectus proponitur in T. D
Quoniam enim A V plano F D E ſecundùm perpendiculum inſiſtit, erit quod per ipſam ducitur planum A F E ad idem ipſum planum F D E rectum per 18. vndecimi Euclidis. Rurſus quia planum obliqui circuli B D C ad planum A F E rectum eſt ex hypotheſi, erit & T S, quæ ad B C communem vtriuſque plani interſectionem rectis angulis adiuncta fuit, eidem plano A F E recta per 4. definitionem libri vndecimi Euclidis: ſed & P R eamdem ob cauſam ad planum A F E recta erit: igitur T S & P R parallelæ inter ſe erunt per 6. vndecimi Euclidis: quare A S R in eodem eſt cum ipſis plano: ſed A P cum A R & R P in vno eſt plano per 2. vndecimi Euclidis: itaque & T S in eodem eſt cum A P plano: quamobrem A P ſecat ipſam T S, at non alio in loco, E
quàm vbi eadem T S ſecat obliqui circuli B D C peripheriam, cùm punctum P in eadem circuli B D C peripheria radio A P proiectum ſit: igitur A P per T tranſit: atque eapropter vt circulus D B C in T ſectus eſt reipſa, ita circuli proiectura F D E repræſentando ſecta eſt in P; quod erat demonſtrandum.

VII.

Septimus modus, quo quidem totus circulus in partes commodè ſecari non poteſt, ſed tantùm quædam eius partes maiores deſignari, ex lemmate 36. pendet: is tametſi ceteris aliquantò impeditior eſſe videatur, habet tamen inſignem contemplationem.

Eſto obliqui circuli B C proiectura A E D F, in qua oporteat punctum deſignare, quod dato puncto circuli obliqui aſpectu reſpondeat. Sumatur in circulo A B D C punctum K, F
ſic vt arcus D K æqualis ſit illi, qui in obliquo proponitur circulo, quiq; in planum tranſcribi poſtulatur: ex centro V per K recta producatur, vſque dum fiat K N ſemidiametro proiecturæ H E vel H F æqualis: iunctaque H N bifariàm diuidatur in P, & ex P ipſi H N perpendicularis excitetur P L: dico H O, quæ ex obliquæ proiecturæ centro H per L traijcitur, auferre de obliqui circuli proiectura arcũ D O arcui D K repræſentatione æqualem. Nam cùm in triangulis L P H & L P N latus H P lateri P N ex conſtructione ſit æquale, P L verò vtrique commune, & angulus L P H angulo L P N æqualis, vtpote rectus vterque, erit per 4. primi Euclid. & baſis L H baſi L N æqualis. Rurſus cùm ex cõſtructione æqualis

A lis ſit K N ipſi H O, ſi ab his æqualibus æquales portiones detrahantur L H & L N, relinquentur L K & L O æquales: quare ſi centro L, interuallo autem L K vel L O circulus deſcribatur, tanget is vtrumque circulum A B D C & A F D E, vti perſpicuum eſt; & circulum quidẽ A B D C continget in K, circulum verò A F D E in O: nam per 11. tertij Eu- B clidis H O per centra H & L acta, etiam per internũ contactum tranſit, nempe O: ſic V L, quæ per centra V & L traijcitur, in externũ con- C tactum K incidit per 12. tertij Euclidis: itaque circulus K O circulum A B D C in K, circulum verò A F D E in O contingit: quamobrem per 36. lemma huius libri æquales aſpectu ſunt arcus D O & D K; atque ideò obliqui circuli proiectura A F D E in O ita repræſentando ſecta eſt, quemadmodum circulus A B D C reipſa ſectus eſt in K; quod erat faciendum.



Aliter idem conſequemur, ſi producta vt prius V K fiat K N æqualis ſemidiametro proiecturæ, iunctaque H N ducatur H O, ſic vt angulus N H O angulo H N K ſit æqualis. Hinc enim per 6. primi Euclidis oſtendentur & latera L H & L N trianguli H L N æqualia D eſſe: quare & cetera quæ iam dicta ſunt, eodem ordine conſequentur.

Ex his facile erit quamplurimos alios modos excogitare, quibus obliqua proiectura in partes repræſentando ſecari poſſit. Quot enim modis primitiuus circulus reipſa ſecatur in poſtulatas partes, totidem modis eius quoque diuidetur proiectura, ſi quæ in primitiuis circulis aſſumuntur, ea ipſa in plano ſtereographicè exhibeantur: nam, vti non ſemel diximus, eadem in proiecturis ſecundùm aſpectum obueniunt, quæ in primitiuis circulis reipſa antè ſunt conſtituta.

E

PROPOSITIO CI. PROBLEMA.

Circulum non maximum ex obliquo ſitu proiectum in partes repræſentando diſſecare.

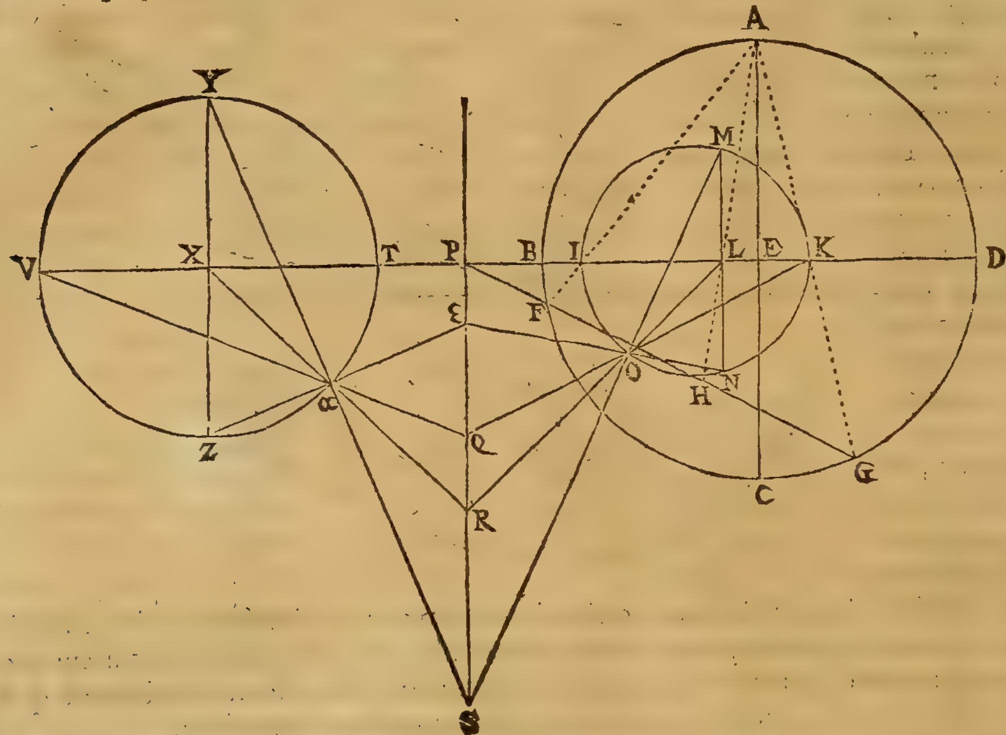
QVEMADMODVM circuli maximi, ita & non maximi pluribus modis in quaſlibet partes ſecũdùm aſpectum ſcindi poſſunt, qui omnes à primitiua ſphæra proueniunt: nam vti paulò antè dicebamus, quot modis reipſa primitiui ſphæræ circuli, totidem proiecti in propoſitas partes repræſentando diſtribuuntur. Verùm ne multitudo memoriam Lectoris obruat, ex F innumeris paucos dumtaxat afferemus, eoſque faciliores, atque ad vſum magis accommodatos, ac iis quodammodò ſimiles, quibus maximos circulos ſecandos eſſe ſuperiore propoſitione docuimus.

I.

Primus itaque modus, illique ſimilis quem ſuperiore propoſitione primo loco propoſuimus, ſic ſe habet: Eſto maximus ſphæræ circulus A B C D ſphæram ipſam orthographicè repræſentans, in eoque F G ſit circuli cuiuſdam non maximi forma ſecundùm Orthographiæ leges in lineam proiecta, cuius centrum H, ductis ex H oculi loco radiis A F, A H, A G, qui rectam B D ſecent in I, L & K, erit circum I K deſcriptus circulus, circuli pri-

mitiui F G Stereographica proiectura per propoſitionem 96. & 97. eiuſque centrum ap- A
parens L, ac vna quidem diametrus apparens I K, altera verò huic ad rectos excitata angulos M N.

Hæc itaque non maximi circuli proiectura I M K N ſi in poſtulatam rationem ſecan- B



da ſit, producatur D B verſus B infinitè, ac ipſa etiam G F producatur ex parte F, donec cum D B producta conueniat in P: deinde fiat P T ipſi P F, T V verò ipſi F G æqualis, & circum T V circulus deſcribatur, qui ipſi F G circulo primitiuo proiecturæ I M K N æqualis erit, quod vtriuſque diametrus T V & F G ponatur æqualis: tum per ſignum P ad rectos D
ipſi D V angulos conſtituatur P S in infinitum producta. Demum ſecetur circulus T V primùm quidem quadrifariàm per rectas T V & Y Z ad normam decuſſatas, quarum proinde communis interſectio X circuli centrum erit. Erit ergo huius circuli quadrans T Z quadranti proiecturæ I N repræſentatione æqualis, quoniam totus circulus T V primitiuo circulo F G eſt æqualis. Quare ſi quadrans T Z ſecetur vt lubet in α, & per α ex centro X recta ducatur, quæ ipſi P S occurrat in R; ab R verò eadem ad centrum proiecturæ L inflectatur, ſecans proiecti circuli peripheriam in O: dico O punctum puncto α aſpectu reſpondere, idemque punctum haberi, ſi recta ab V per α ad Q, hinc verò ad punctum K reflectatur; vel ſi Y S in M, aut Z ε in N reducatur.

Quod in hunc modum poteſt demonſtrari: Quoniam circulus F G, itemq; planum E
B D in quod eius proiecta forma excipitur, recta ſunt ad circulum A B C D, in cuius faſtigio eſt oculus, ſi vtriuſque circuli planum producatur, tandem ſeſe interſecabunt, eritque illorum communis interſectio P S, eaque recta ad idem planum A B C D vndique productum per 19. vndecimi Euclidis: quare & ad V D communem huius & plani cui proiectura inſcribitur interſectionem recta erit per 3. definitionem vndecimi Euclidis: quocircà ſi planum per S P G extenſum, & in quo circulus primitiuus F G procumbit, circa P S velut quieſcentem axem moueri intelligatur donec punctum F in T, & G in V, centrum autem H in centrum X, totuſque circulus F G in circulum T Y V Z incidat (quod ſanè eueniet, cùm poſita ſit P T ipſi P F, & T V ipſi F G æqualis) erit itaque circuli T Y V Z inuerſus ſitus: nam punctum I ipſius T proiectura erit, & K ipſius V, & quadrans T Z primitiuus erit F
ipſius I N quadrantis, & Z V reliqui N K: ſola autem puncta Y & Z proprium ſitum retinent; ſiquidem M ipſius Y, N verò ipſius Z eſt proiectura. Si itaque circulus F G ſecetur vt lubet, quemadmodum T Z in α, & per ſectionis punctum à centro, vel cuiuſpiam diametri extremitate recta ad P S educatur, hæc ad centrum proiecti circuli I K, vel ad extremitatem reſpondentis diametri inflexa ſecabit proiectum circulum in puncto O, quod puncto α ſecundùm aſpectum reſpondet, vt ex eadem demonſtratione apertè conuincitur, qua ſuperiore propoſitione primum modum ſecandi in partes maximorum circulorum proiecturas explicauimus.

II. Se-

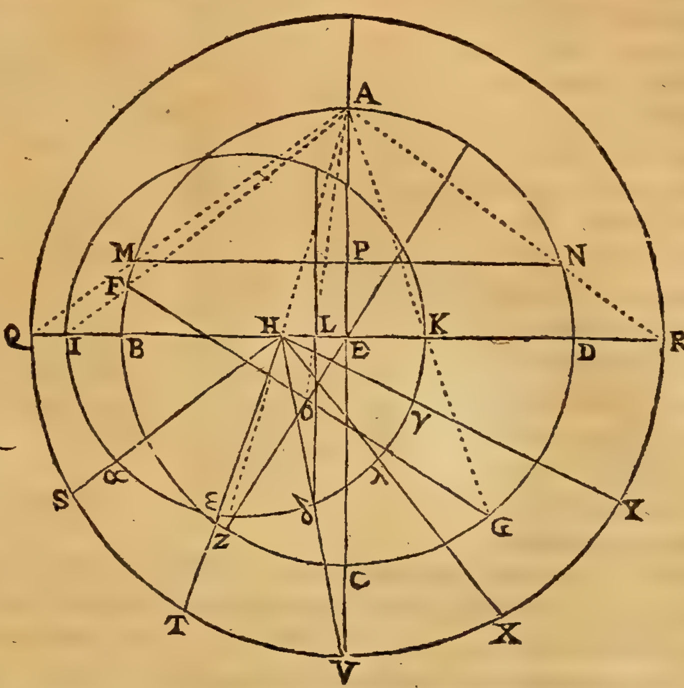
A

II.

Secundus modus omnium ſanè expeditiſſimus is eſt, qui ſecundo modo præcedentis propoſitionis reſpondet. Sit vt priùs Æquator A B C D, cuius centrum E; ſitque obliquus circulus non maximus I δ K ex primitiuo F G deſcriptus ſecundùm oculi conſtitutionem in A, cuius Polus H ex

B primitiuo Polo Z, & centrũ apparens L ex O centro primitiuo tranſumptum: fiat porrò E P ipſi E O æqualis, ducaturq; M N parallela ipſi B D, quæ tanto interuallo à cẽtro E diſtet, quanto F G; profuſiſque radijs A M Q & A N R circum Q R circulus deſcribatur ex eodem centro E, qui proinde ipſius primitiui

C circuli M N proiectura erit. His peractis, ſecetur circulus Q R in partes æquales per puncta S, T, V, X, Y, quæ & repræſentatione



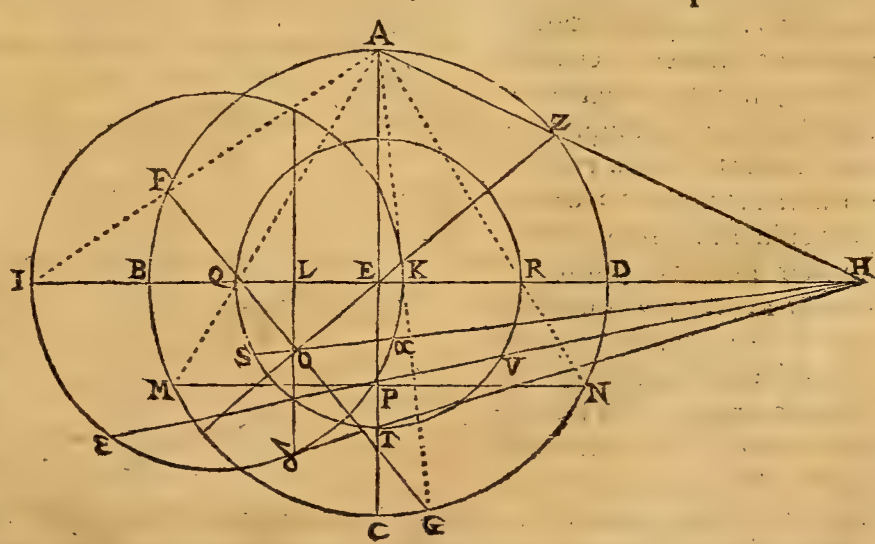
æquales inter ſe erunt per propoſitionem 94. huius libri; acceptoq; circuli I K Polo apparente H, rectæ ex H ad puncta ſecti circuli Q R deſtinentur, factumque erit quod poſtulatur: nam hæ ipſum quoque circulum I K in partes repræſentatione æquales diſtinguunt in punctis α, ε, δ, λ, γ. Huius effectus demonſtratio, quoniam ſimilis prorſus eſt illi, qua ſuperiore propoſitione maximos ſphæræ circulos ex obliquo aſpectu proiectos ſecundo loco in partes diuidi poſſe oſtendimus, aperteque ex 33. lemmate ſequitur; eam

D Lectori colligendam breuitatis cauſa relinquimus.

III.

Eodem pacto eductis ab externo Polo H lineis, circuli non maximi partitionem in obliqua proiectura inſtituemus. Eſto idem qui ſuprà maximus ſphæræ circulus A B C D, in

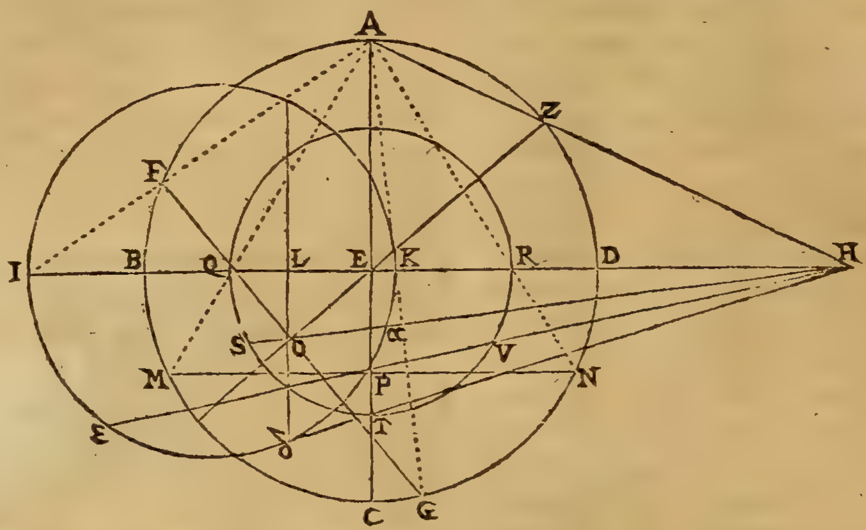
E eoq; circulus F G obliquus ad aſpectũ A, & non maximus orthographicè in rectam lineam tranſcriptus, cẽtrum habens O, eius verò Stereographica proiectura ſit I K,



F externuſque Polus H ex primitiuo Z proiectus, cuius beneficio obliquum circulum I K in datam rationem ſecare oporteat.

Fiat vt ſuprà E P ipſi E O æqualis, & per P recta ducatur M N ipſi B D parallela, quæ orthographicè circulum repræſentet non maximum Æquatori B D parallelum, & æquè ac F G à centro E disiunctum, ideoque ipſi F G æqualem per 6. primi Sphæricorum Theodoſij: ipſius porrò M N Stereographica proiectura ſit Q R radijs A Q M & A R N tranſumpta, cuius ſemicirculus Q T R bifariàm diuidatur in T, & ab H per T recta agatur H δ: dico obliquæ proiecturæ I K ſemicirculum I δ K in δ bifariàm repræſentando diuidi. Deinde à puncto Q ad S arcus ſumatur Q S graduum triginta: dico rectam H S abſcindere

dere de proiectura obliqua arcum K α graduum triginta ſecundùm oculi repræſen- A
tationem. Rurſus fiat arcus R V ipſi Q S æqualis; dico & I ε, quem à proiecturæ circumferentia abſcindit recta H ε, ipſi K α æqualem eſſe. Demum ſi circuli Q T R quadrans Q T in partes ſiue æquales ſiue cuiuſcumq; rationis diuidatur, & ab H ad ſingula diuiſionū puncta rectæ deſtinentur: dico his proiecturæ I δ K quadrantem K δ in partes diuidi partibus quadrátis Q T repræſentatione çquales; ac proinde ſimiles:

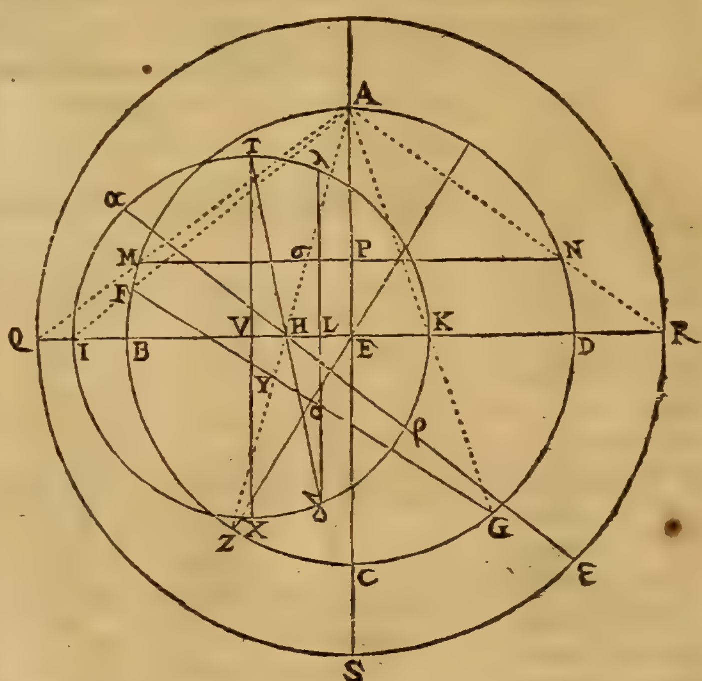


B

quo etiam pacto rectæ ab H per æquales portiones quadrantis R T actæ, æquales C
partitiones in obliqui circuli quadrante I δ exhibebunt. Quæ omnia ex demonſtratione tertij modi ſuperioris propoſitionis, & ex 34. lemmate meridiana luce clariora exiſtunt, cùm lemma illud omnibus æqualibus circulis, tam non maximis quàm maximis vniuersè conueniat, & demonſtrandi forma iam propoſitione antecedente tradita ſit.

IV.

Rurſus ex quarto modo ſuperioris propoſitionis ſimilis praxis elici pôteſt, qua non maximi circuli iuxtà ac maximi in partes æquales repręſentando ſecari poſſunt, rectis lineis ab æqualibus portionibus ipſiuſmet obliquæ proiecturæ per apparentem alterum Polum traiectis. Eſto vt in ſecundo modo huius propoſitionis, maximus ſphæræ circulus A B C D, in cuius faſtigio oculus ad ſignum A; obliquus autem circulus I δ K ex primitiuo non maximo F G deſcriptus, cuius Polus H ex primitiuo item Polo Z tranſumptus: dico ſi I T verus ſit quadrans circuli I T K, ducta T δ per H eſſe K δ eiuſdem circuli quadrantem apparentē; & ſi I α dimidius ſit quadrans verus, eſſe K ρ dimidiam portionem quadrantis K δ apparentem.



D

E

Fiat enim E P ipſi E O æqualis, & per P ipſi B D parallela ducatur M N circulum orthographicè repręſentans non maximum, ipſi F G æqualem, ductiſq; radijs A M Q & A N R, circulus deſcribatur Q S R, qui ipſum M N ſtereographicè repræſentet. F

His ita conſtructis, propoſiti demonſtrationem aggrediamur. Quoniam propoſitione 96. oſtenſum eſt in triangulo I A G ſectiones I K & F G ſubcontrarias eſſe, triangulaque I A K & G A F æquiangula, erit quoque in triangulis I A H & G A Y, angulus A I H angulo A G Y æqualis: cùm verò arcus F Z & Z G ſint æquales, erit in iiſdem triangulis angulus quoque I A H angulo G A Y æqualis: quare & reliquus reliquo, ipſaque triangula æquiangula, eorum proinde latera proportionalia erunt per 4. ſexti Euclidis: igitur vt A I ad I H, ſic ſe habet A G ad G Y; & permutando, vt A I ad A G, ita I H ad G Y: ſed vt A I ad A G, ita quoque eſt I K ad G F propter triangulorum ſimilitudinem: itaque per 11. quinti Eu-

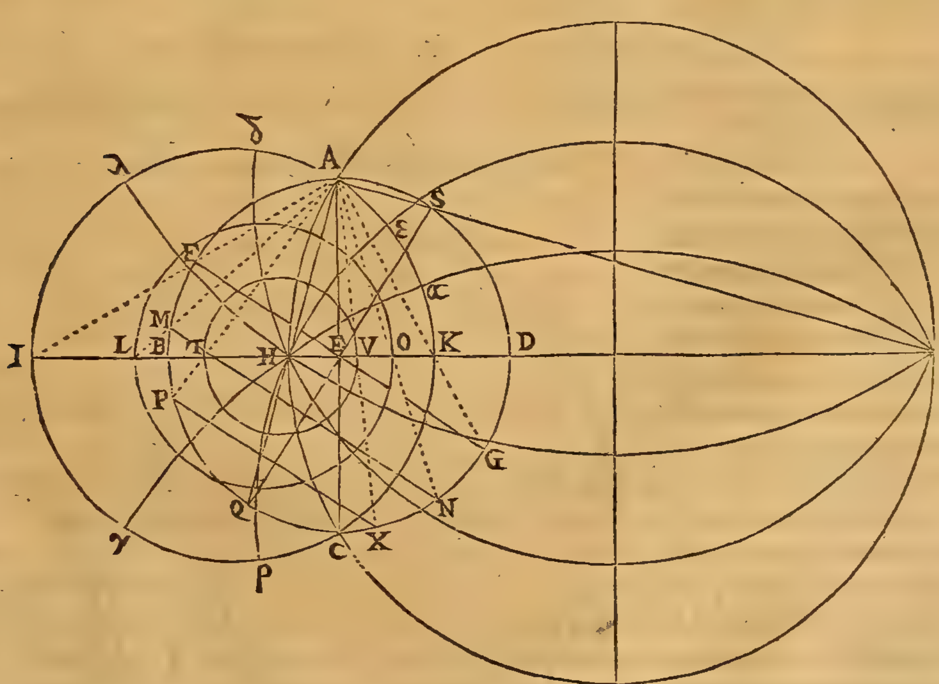
A ti Euclidis,vt I K ad G F,ita eſt I H ad G Y; vt autem I K ad G F, ita ipſarum dimidia I V ad G O per 15. quinti Euclid. quare per eamdem 11. quinti Eucl.vt I V ad I H,ita G O ad G Y,& diuidendo per 17.quinti Euclidis,vt I V ad V H,ita G O ad O Y. Rurſus quoniam in triangulis A P σ & Z O Y anguli ad P & O recti ſunt,ideoque æquales,itemque P A σ & O Z Y in Iſoſcele A E Z ad baſin A Z æquales per 5. primi Euclidis, erunt & reliqui A σ P, Z Y O inter ſe æquales,ipſaque proinde triangula A P σ & Z O Y æquiangula, quorum proinde latera ſunt proportionalia per 4. ſexti Euclidis: ſunt verò A P & Z O, quæ ab æqualibus A E & Z E ablatis æqualibus E P & E O relinquuntur, æqualia: igitur & P σ, O Y æqualia inter ſe erunt: at P N quoque & O G, nempe æqualium M N & F G dimidia, ſunt inter ſe
B æqualia: igitur vt I V ad V H,ita quoque eſt N P ad P σ: ſed vt N P ad P σ,ita eſt R E ad E H per 4. ſexti Euclidis, adiuuante 4. lemmate libri quinti,quòd videlicet N σ parallela ſit ipſi R H: quamobrem vt I V ad V H,ita ſe habet R E ad E H,& permutando vt I V ſemidiametrus ad R E ſemidiametrum, ita V H ad H E; atque idcircò per 40. lemma huius libri ducta T H S arcus R S & I T ſimiles diſtinguit, hoc eſt vterque ſui circuli quadrantem, cùm ergo per ſecundum ſuperiorem modum ſit K δ proiecti circuli portio arcui R S repræſentatione ſimilis, erit K δ proiecturæ quadrans ſecundùm aſpectum oculi in A conſtituti. Eodem modo quoniam I α & R ε ſimiles ſunt ſuorum circulorum portiones per idem 40. lemma, ſitque per ſecundum ſuperiorem modum K ρ ipſi R ε repræſentandi proprietate ſimilis, erit K ρ tot graduum portio ſecundùm apparentiam, quot
C graduum reipſa eſt I α: ita ergo ſecta obliqui circuli non maximi proiectura in partes quotcumque,ductę à ſingulis per Polum apparentem H lineæ,æquales ſecundùm aſpectum prioribus oppoſita extremitate ſignant.

De reliquis modis, quinto,ſexto,& ſeptimo ſuperioris propoſitionis nil attinet dicere, cùm illorum praxes ac demonſtrationes in circulis, tam non maximis quàm maximis, parem locum habeant.

Si autem plures ſimul paralleli circuli vna eademque opera in partes ſimiles ſecundùm datam proportionem diſtribuendi ſint, nulla alia commodiore ratione id fiet, quàm ductis per ipſorum Polos,& datas vnius paralleli partes circulis: hi namque, cùm illos repræſentent, qui per primitiuos Polos ducuntur, ſecabunt omnes proiectos cir-
D culos in eamdem rationem ſecundùm aſpectum per 10. ſecundi Sphæric. Theodoſij.

Exempli gratia,ſit ſphæra A B C D, in eaque primitiui aliquot circuli paralleli orthographicè deſignati F G, M N & P X, quorum proiecturæ circuli ſunt circa diametros apparentes I K, L O & T V deſcripti,omniumque Poli H & R ex primitiuis Q & S tranſumpti.

E



F

Secetur iam per præcedentem propoſitionem vnus proiectorum parallelorum, puta A I C K,in partes æquales in punctis α,ε,A,δ & λ,perque tria puncta H α R circulus deſcribatur ad punctum γ protenſus; itemque alius deſcribatur circulus per tria puncta H ε R, qui ad punctum ρ pertineat, ſicque per cetera puncta circuli A I C K & vtrumque Polum

lum H & R circuli deſcribantur; dico hos per æquales quoque reliquorum omnium parallelorum ſectiones tranſire: nam in proiecturis id repræſentando contingit, quod in primitiuis circulis fit reipſa: at per 10. ſecundi Sphæricorum Theodoſij *ſi ſint in ſphæra paralleli circuli, per quorum Polos deſcribantur maximi circuli, parallelorum quidem circumferentiæ inter maximos circulos interceptæ, ſimiles ſunt; maximorum autem circulorum circumferentiæ inter parallelos circulos interceptæ, æquales.* A

PROPOSITIO CII. THEOREMA.

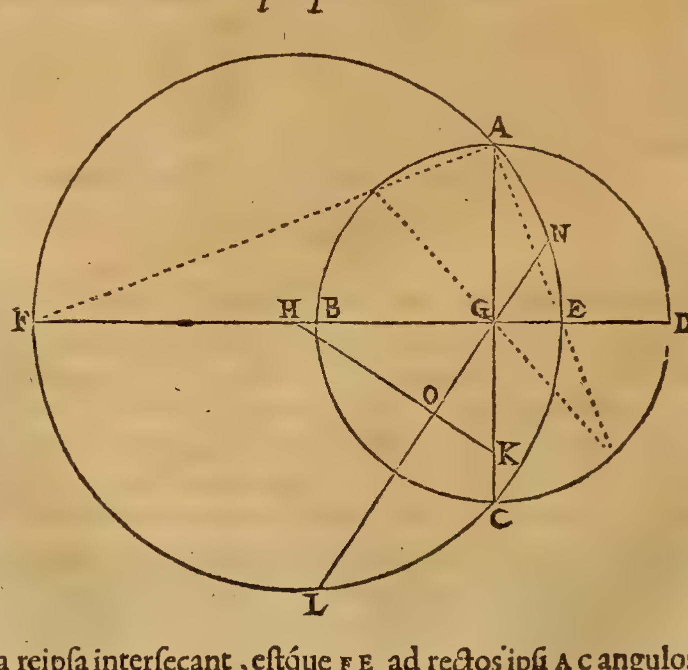
In obliquis circulorum proiecturis, præter eas medietates, quas vera diametrus dirimit, ceteræ omnes ſunt inter ſe inæquales. B

Hoc in primis conſtat, obliquas proiecturas illis lineis, quæ per apparens centrum traijciuntur, bifariàm ſecundùm aſpectum diuidi: nam vti apparens proiecturæ centrum verum primitiui circuli centrum repræſentat, ſic quæ per apparens proiecturæ centrũ aguntur rectæ lineæ, primitiui circuli diametros exhibent: igitur quemadmodum primitiuus circulus veris diametris in ſemicirculos reipſa æquales, ita proiectura apparentibus diametris in ſemicirculos repræſentando æquales diſpeſcitur. Cùm autem propoſitione 96. oſtenſum ſit in obliquis proiecturis non idem eſſe verum centrum & apparens, neceſſe eſt vnam dumtaxat rectam lineam per vtrumque centrum traduci, quæ proinde ipſam in duas medietates reipſa æquales diuidat per 17. definitionem primi Euclidis; ceteræ ergo quæ per ſolum apparens, non verò etiam per proprium proiecturæ centrum tranſeunt, proiecturam in duas medietates inæquales ſecabunt. Si enim in duas partes æquales proiecturam diuiderent, eſſent eæ veri ſemicirculi, & rectæ illæ ſecantes propria appellatione diametri vocarentur per 18. definitionem primi Euclidis, quod fieri nequit, cùm oſtenſum iam ſit ipſas per verum centrum proiecturæ non tranſire. Itaque ceteræ apparentes diametri, verâ excepta, proiecturam non ex æquo, ſed in duas medietates inæquales ſecat, quæ tamen æquales primitiui circuli medietates repræſentant. C

Porrò vt vera diametrus ſecat proiecturam in medietates exactè æquales, quòd maxima ſit omnium illarum, quæ per centrum apparens ducuntur: ita quę hanc rectis ſecat angulis, quia minima eſt omnium illarum, quæ per apparens centrum aguntur, ſecat proiecturam in medietates maximè inæquales. Nam quæ minor eſt in circulo recta linea, ea longiùs diſtat à centro per 15. tertij Euclidis, ideoque hinc minus, illinc maius ſegmentum relinquit. D

PROPOSITIO CIII. THEOREMA.

In obliquis maximorum circulorum proiecturis, medietatum incrementa ſunt decrementis proportionalia. E



Sit ABCD circuli maximi directè expoſiti proiectura; AFCE verò circuli obliqui, item maximi deſcripta forma vna quidem parte ab G creſcens verſus F, altera autem verſus E decreſcens: ſit porrò vtriuſque circuli communis diametrus AC, & centrum cõmune G: dico quantò minor eſt GE quàm GD, tantò ſecundùm proportionem GF quàm GB maiorem eſſe. Quoniam enim A & C proiecturæ ſunt illorum punctorum, quibus ſeſe directus obliquuſque circulus in ſphæra reipſa interſecant, eſtque FE ad rectos ipſi AC angulos, F

erunt

A erunt B A D & E A F ſemicirculi: quamobrem cùm in vtroque ſit A G ipſi F D perpendicularis, erit per 2. lemma huius libri A G media proportionalis, inter vtriuſque diametri B D & F E ſegmenta: quare vt G E ad G A, hoc eſt ad G D, ita eſt G A, id eſt G B ad G F; & per rationis conuerſionem vt G D ad G E, ita G F ad G B: quantò igitur G E ipsâ G D minor eſt, tantò eſt G F ipſa G B maior: & per rationis diuiſionem vt G E ad E D, ita ſe habet G B ad B F: quocircà in obliquis maximorum circulorum proiecturis medietatum incrementa decrementis ſunt proportionalia; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO CIV. THEOREMA.

B *In obliquis circulorum proiecturis apparentium diametrorum maxima quidem illa eſt, quæ per verum ſimul centrum incedit; minima verò, quæ maximæ eſt perpendicularis: at ceterarum illa maior, quæ centro vero propinquior; ſola autem minima bifariàm ſecatur.*

C APPARENTES diametros in obliquis circulorum proiecturis illas eſſe, quæ per apparens centrum ducuntur, ex proiectionis ratione nullo negotio probari poteſt. Cùm enim proiecturæ centrum apparens ſit punctum illud, quod primitiui circuli centrum repræſentat, vtpote quod radium ab oculo per centrum primitiui circuli profuſum ſuſcipit, erunt & lineæ rectæ quæ per centrum apparens proiecturæ traijciuntur, diametrorum primitiui circuli proiecturæ, quæ proinde & proiecti circuli apparentes diametri erunt.

Quoniam igitur per 96. propoſitionem libri huius obliquæ proiecturæ aliud ſit centrum verum, aliud apparens, fieri nequit, vt plures quàm vna recta linea per vtrumque centrum traducatur: ſiquidem à puncto ad punctum vnam dumtaxat rectam lineam ducere conceditur: dico igitur eam, quæ in ſuperiori ſchemate per vtrumq. centrum H & G incedit, EF maximam eſſe obliquæ proiecturæ A E C F diametrum, quod ex 15. tertij Eucl. patet; eam verò quæ huic ad rectos eſt angulos A C, minimam eſſe: quæcumque D enim præter E F & A C per G ducta fuerit, vt L N, maior ipſa A C in hunc modum demonſtrabitur: Ducatur ex H centro vero obliquæ proiecturæ recta linea H K ipſam L N rectis angulis ſecans in O: quoniam igitur ex hypotheſi rectus etiam eſt angulus H G K, erit per 8. ſexti Euclidis triangulum H G O toti triangulo H K G ſimile: quare vt H K ad H G, ita ſe habet eadem H G ad H O: ſed H K maior eſt ipſa H G, quòd per 47. primi Euclidis quadratum ex H K quadrato ex H G ſit maius: igitur & H G quàm H O eſt maior: quocircà longiùs à centro H diſtat A C quàm L N; atque ea propter L N quàm A C eſt maior per 15. tertij Euclidis. Quod cùm in ceteris quæ per G ducuntur diametris locum habeat, perſpicuum ſit A C omnium minimam eſſe: at ceterarum illam maiorem eſſe, quæ centro H propinquior eſt, ex eadem 15. tertij Euclidis conuincitur.

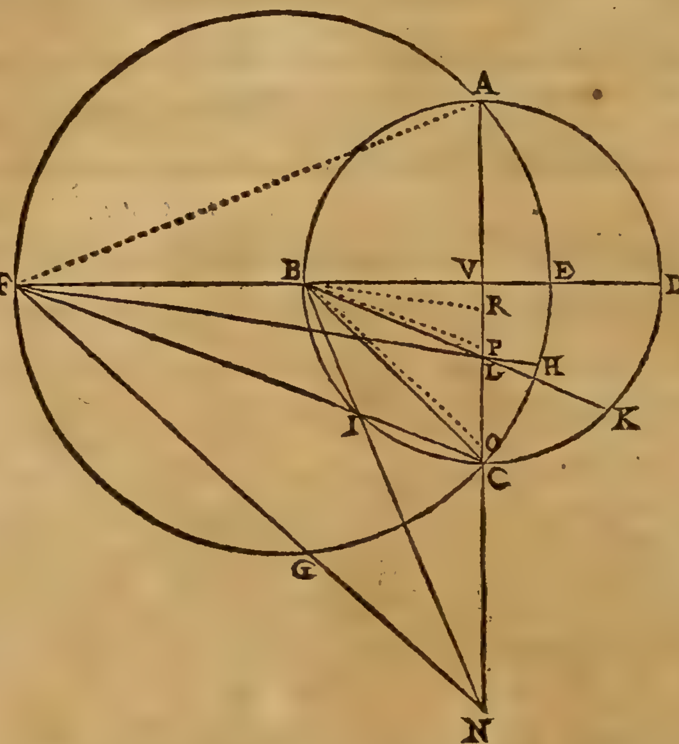
E Denique ſolam A C bifariàm ſecari in G, ex 3. tertij Euclidis patet: nam E F per centrum H extenſa, ſolam A C ex illis omnibus quæ per H non tranſeunt, ad rectos angulos ſecat: igitur ſolam A C ſecat bifariàm, quod vltimo loco propoſitum fuit: quare ex partium demonſtratione ipſa hæc propoſitio demonſtrata relinquitur.

PROPOSITIO CV. THEOREMA.

F *Partes obliquæ proiecturæ, quæ æqualibus partibus primitiui circuli reſpondent, continua ſerie inæquales ſunt: & quæ perpendiculari ab oculo in planum demiſſæ propiùs adiacent, remotioribus ſunt minores.*

PLVRIMÆ, fateor, demonſtrationes in medium adferri poſſent confirmando propoſito idoneæ, præſertim ex ijs rationibus deſumptæ, quibus ſuprà propoſitione 101. obliquam proiecturam in partes ſecare docuimus; tamen ne multitudo probationum obſcuritatem inuehat potiùs, quàm certam perſpicuamque ſcientiam, è multis vnam dumtaxat gratia exempli proponemus, quam ſuggerit primus modus ſecandi obliquam proiecturam, propoſitione 101. explicatus.

Eſto inquam communis ſphæræ & plani interſectio circulus A B C D, in cuius centrum V perpendicularis ab oculo in planum demiſſa incidat: obliqua verò proiectura eſto A E C F, quæ in partes ſecetur repræſentatione æquales ſecũdùm modũ propoſitione 100. primo loco explicatum: & ne partium numerus memoriam obruat, ſecentur quadrantes E C & C F ſinguli repræſentando bifariàm in G & H, ſic vt totus ſemicirculus E C F quadrifariàm ſectus ſit: fiet autem id ſi primùm ſemicirculi B C D quadrantes bifariàm reipſa diuidantur in I & K; ex B verò per I, C & K, rectæ eijciantur B I, B C & BK, quæ productæ ſi opus fuerit, ſecent A C item productam in punctis N, C & L, vnde ad F reducantur lineæ N F, C F & L F, quæ proiecturæ ſemicirculum E C F in partes repræſentando æquales ſecent ad ſigna G, G & H, vt in primo modo diſtribuendi in partes poſtulatas maximi circuli proiecturam propoſitione centeſima ſuprà oſtenſum fuit. A B C



Dico verò portionem C H quàm H E, & G C quàm C H, & ſic deinceps continua ſerie remotiores à puncto V, cui perpendicularis ab oculo in planum demiſſa inſiſtit, propinquioribus ſemper maiores eſſe. Quoniam enim æqualis eſt peripheria C K peripheriæ K D ex conſtructione, erit & angulus C B K angulo K B D æqualis per 27. tertij Euclidis, ac proinde per 3. ſexti Euclidis vt B C ad B V, ita C L ad L V: ſed per 37. lemma B C maior eſt quàm B V: itaque & C L quàm L V eſt maior. Rurſus ducantur B R, B P & B O ipſis F L, F C & F N parallelæ, ſingulæ ſingulis: quoniam igitur B R parallela eſt ipſi F L, erit per 2. ſexti Euclidis vt F B ad B V, ſic L R ad R V: cùm ergo B propinquius ſit centro V quàm F, erit & R quàm L, & B R quàm F L aut B L eidem V propinquior. Eodemque modo oſtendetur B P propinquior centro V quàm B C aut F C, & B O propinquior eidem V quàm B N aut F N: igitur per 1. conſectarium lemmatis 37. ſuperiùs citati maior eſt proportio B C ad B V quàm B P ad BV; ſed vt B P ad BV, ita ſe habet F C ad FV per 4. ſexti Euclidis, quòd B P parallela poſita ſit ipſi F C, ac proptereà ſit triangulum B P V triangulo F C V æquiangulum per 4. lemma libri quinti: igitur B C ad B V maiorem quoque proportionem habet quàm F C ad F V: at ratio C L ad L V eadem eſt, quæ B C ad B V per 3. ſexti Euclid. vti paulò antè oſtenſum eſt: itaque & C L ad L V maiorem habet rationem quàm F C ad F V: atque idcircò angulus C F L angulo L F V maior eſt: quare per vltimam ſexti Euclidis & arcus C H arcu H E maior erit. D E

Simili verò modo oſtendemus & arcum GC maiorem eſſe arcu CH: nam cùm æquales ſint anguli N B C & C B K, qui æqualibus peripherijs I C & C K inſiſtunt per 27. tertij Euclidis, erit per 3. ſexti Euclidis vt N C ad C L, ita B N ad B L. Rurſus cùm angulus N B L æqualis ſit angulo C B V; angulus autem O B R angulo C B V minor, vt pars toto, erit NBL angulus angulo O B R maior: quare per conſectarium 4. lemmatis 39. maiorem rationem habebit B N ad B L quàm B O ad B R: ſed vt B O ad B R, ita eſt F N ad F L, quòd B O F
ipſi F N, & B R ipſi F L poſitæ ſint parallelæ: igitur B N ad B L maiorem quoque rationem habebit quàm F N ad F L; ac proinde & N C ad C L quàm F N ad F L maiorem rationem habebit: quare angulus N F C angulo C F L eſt maior; ideoque & arcus G C maior arcu C H per vltimam ſexti Euclidis. Cumque eodem modo in minoribus partibus locum habeat hæc demonſtratio, probatum relinquitur partes obliquæ proiecturæ, quæ æqualibus primitiui circuli partibus reſpondent, continuata ſerie inæquales eſſe, ac minores ſemper illas, quæ perpendiculari ab oculo in planum demiſſæ propiùs adiacent; quod erat demonſtrandum.

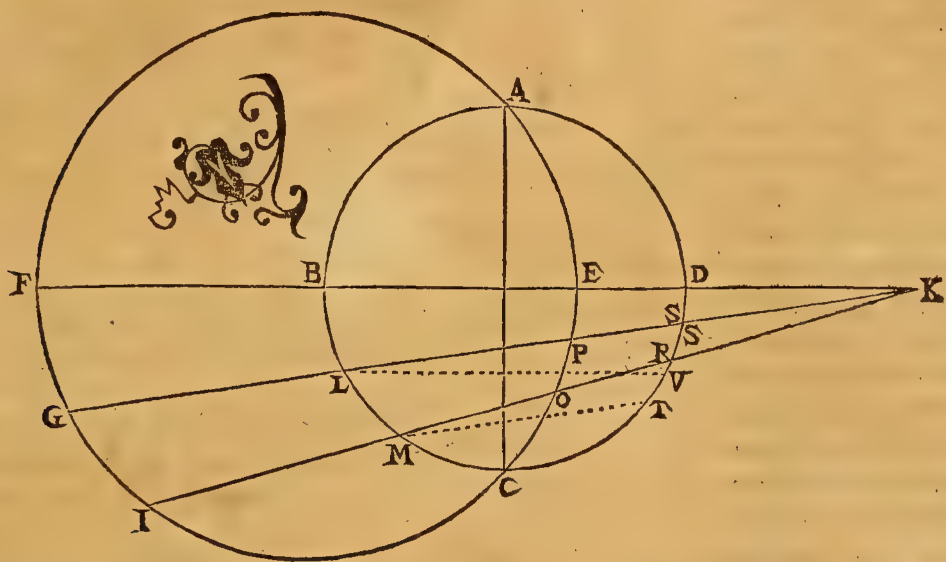
PRO-

A PROPOSITIO CVI. THEOREMA.

Si obliqua circuli proiectura in partes repræſentando diſtribuatur, erunt eæ, quæ in maxima medietate ſunt, partibus primitiui circuli maiores; eæ verò quæ in minima ſunt medietate, minores.

DESCRIBATVR vt ſuprà maximi cuiuſpiam obliqui circuli proiectura A F C E; circulus autem A B C D ſit communis interſectio ſphæræ & plani, B ipſeque maximus, ac primitiuo circulo obliquo æqualis: ſitque K externus obliquæ proiecturæ Polus: à quo ſi rectæ educantur K G & K I, ſecantes vtrumque circulum; perſpicuum eſt per tertium modum diſtribuendi in partes obliquas proiecturas propoſitione 100. explicatum F G ipſi D S, & G I ipſi

C



D

S R repræſentatione æquales eſſe; itemque B L & L M, ipſis E P & P O repræſentatione æquales: at maiorem eſſe F G ipsâ D S, & G I ipsâ S R, ac ſic de ceteris, quod in hunc modum poteſt demonſtrari:

Per 4. conſectarium propoſitionis 99. conſtat peripheriam F G peripheriæ B L, & G I ipſi L M, itemque E P & P O ipſis D S & S R ſimiles eſſe: ſed maior eſt circulus A F C E circulo A B C D: itaque F G ipsâ B L, & G I ipsâ L M, & I C reliquâ M C maior exiſtit: at D S minor eſt quàm B L; ductâ enim L V ipſi B D parallela, æqualis eſt D V ipſi B L: at minor eſt D S quàm D V, vt pars totâ: igitur D S ipsâ quoque B L minor eſt; ac proinde F G multò E quàm D S maior eſt: eodemque modo minor eſt S R ipsâ L M; ductâ enim M T ipſi L S parallela æqualis eſt S T ipſi L M: ſed S R minor eſt quàm S T: quare & quàm L M minor S R erit, hac proinde G I multò maior erit. Atque eodem modo in ceteris locum habet hæc demonſtratio; igitur partes obliquæ proiecturæ, quæ in maxima medietate ſunt, ipſis primitiui circuli partibus ſunt maiores.

Rurſus per eumdem tertium modum diuidendi in partes obliqui circuli proiecturam propoſitione 100. traditum, conſtat E P & P O ipſis B L & L M repræſentando æquales eſſe: eſt verò E P minor quàm D V, hoc eſt quàm B L; & P O quàm S T, hoc eſt quàm L M minor: ac ſimili modo ſe res habet in ceteris; igitur partes quæ in minima medietate obliquæ proiecturæ ſunt, primitiuis circuli obliqui partibus ſunt minores.

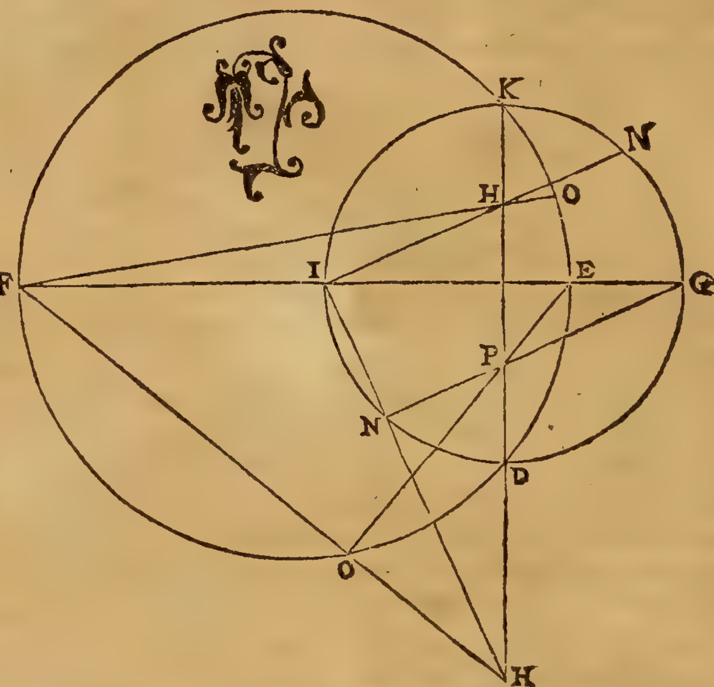
F Qua in re hoc præcipuè obſeruatione dignum eſt, partes quæ maximæ diametro viſæ F E propiùs adiacent, à primitiui circuli partibus maiore exceſſu defectúve diſtare. Cùm enim per proximè antecedentem propoſitionem æquales partes, in quas obliqua proiectura repræſentando ſecatur, ab F ad E continuo decremento minuantur, ab E verò ad F continuò augeantur, fit vt prope maximam diametrum F E maxima incrementa & decrementa contingant: quare iuxta F partes obliquæ proiecturæ A F C E primitiui circuli partes ampliſſimo interuallo excedũt; iuxta E autem ab iiſdem plurimùm deficiunt: quò verò ipſi A vel C propinquiores fuerint, eò propiùs ad æqualitatem accedent, ſi illæ inter ſe comparentur, quæ ad eaſdem partes ſibi mutuò ſecundùm aſpectum reſpõdent.

PROPOSITIO CVII. PROBLEMA. A

Partes circuli ex obliquo aſpectu proiecti ad primitiuum circulum reducere.

Vti propoſitione 100.& 101. partes obliqui circuli in propriam ipſius proiecturam variis modis tranſlatæ ſunt, ita viciſſim retrocommeando per eaſdem operationes, proiecturæ partes ad primitiuum circulum poſſunt reuocari.

Nam vt à primo modo ordiamur; ſit K I D G circulus ſphæræ maxi- B
mus ex directo aſpectu proiectus, & in communem ſphæræ & plani ſectionem incidens; ſit item K F D E circuli obliqui maximi proiectura, in eaque datum ſignum O, vt lubet, quod oporteat ad primitiuum circulum reuocare. Producatur K D, ſi opus fuerit, & ab F per O recta ducatur F O, quæ producta in K D incidat ad punctum H: hinc autem ad I recta reducatur linea H I, quæ circulum K I D G ſecet in N: dico N punctum eſſe poſtulatum. Nam per ea quæ illic ſunt demonſtrata, rectæ, quæ ab F & I ad communem vtriuſq; circuli K I D G & K F D E interſectionem ducuntur, ſecant eoſdem circulos in partes repræſentatione æquales, F H quidem obliquam proiecturam in O, I H autem circulum directum in N: at circulus directus K I D G in N per rectam I H in eamdem rationem ſecatur, in quam obliquus circulus per rectam ab H ad primitiuum punctũ ſigni F ductam, ſeu cuius H F propria eſt proiectura, vt ex demonſtratione eiuſdem primi modi propoſ. 100. in poſteriore ſchemate facilè intelligi poteſt.



C

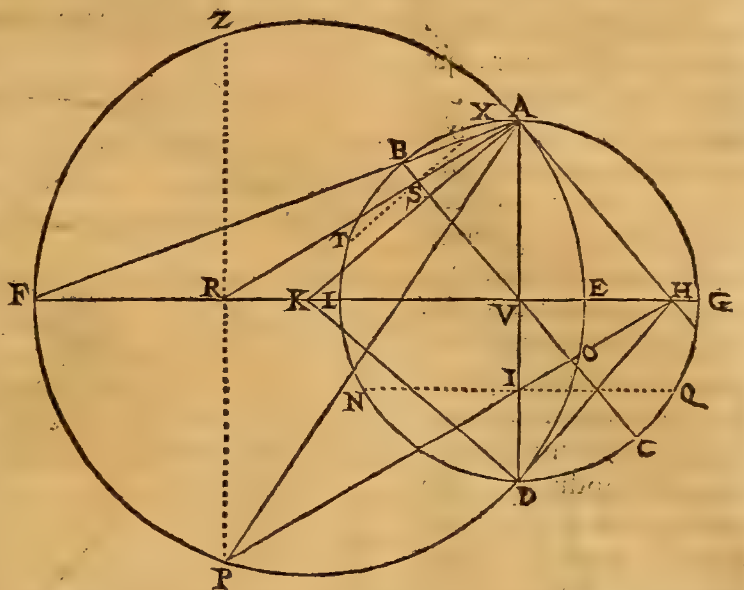
D

Deinde ex inuerſa operatione ſecundi modi eamdem partium reductionem conſequemur. Vt ſi in ſchemate eiuſdem ſecundi modi (in quo A L D G communis eſt ſectio ſphæræ & plani; A F D E verò obliqua proiectura) datum ſit punctum P, eique poſtuletur E
reciprocum dari in circulo A L D G, qui obliquo circulo primitiuo proiecturæ A F D E æqualis eſt: quæratur obliquæ proiecturæ A F D E internus Polus H per 99. huius, iungaturque H P; hæc vbi circulum A L D G ſecat, ibi punctum I exhibet poſtulatum. Nam eadem propoſitione oſtenſum eſt rectas omnes, quæ à Polo H euocantur, planorum per oculum & Polum remotiorem N tranſeuntium proiecturas eſſe; ipſa autem vtrumque circulum, obliquum ſcilicet, cuius proiectura eſt, A F D E, & directum A L D G in partes æquales diſſecare: quare neceſſe eſt eorumdem planorum proiecturas, hoc eſt rectas à Polo apparente H ad data ſigna obliquæ proiecturæ eductas, vna eademque opera circulum quoque A L D G ita ſecare, vt eis æquales in circulo obliquo primitiuo partes datis proiecturæ partibus ſecundùm aſpectum reſpondeant: quæ omnia ex ſuperiùs demon- F
ſtratis fient clariora, ſi non ſit graue ea breui repetitione in memoriam reuocare.

Similis ratio ſectionis erit, ſi ab externo Polo K ad datum punctum P obliquæ proiecturæ A F D E recta ducatur. Hæc enim ſecabit circulum A L D G in Q ea ratione, vt quæ ipſi in primitiuo circulo obliquo reſpondet, in punctum P radiorum profuſione deportetur, vt ibidem in tertio modo fuſiùs eſt demonſtratum; eademque ratio in quarto modo tenenda erit.

Per quintum modum eamdem partium reductionem exequemur hoc pacto: Sit ſphæra A L D G, in eaque obliquus circulus B C, cuius proiectura A F D E; oporteat autem datum

A datum in proiectura punctum P ad primitiuum circulum B C, aut ei æqualem A L D G reducere. Ex A, in quo oculus, recta agatur A H ipſi B C parallela, & P H iungatur, quæ ipſam A D ſecet in I, perque I parallela ducatur ipſi L G: hæc circulũ A L D G ſecabit in N punctum ipſi P aſpectu reſpondens: quæ
B etiam praxis non alia indiget demonſtratione, quàm illa ipſa qua ibidem ex lemmate 35. oſtendimus plana omnia per viſum A & punctũ H extenſa, cuiuſmodi hoc loco eſt A H P, facere in circulo obliquo communẽ ſectionem diametro B C parallelam, qua-



C lis in circulo A L D G eſt Q N; & ab eodem circulo obliquo reſcindere vtrimque peripherias æquales à punctis B & C inchoatas, quæ profuſione eiuſdem radioſi plani A H P in circumferentiam obliquæ proiecturæ incidunt ad ſigna P & O: itaq; hoc etiam modo licebit obliquæ proiecturæ partes ad primitiuum circulum reuocare.

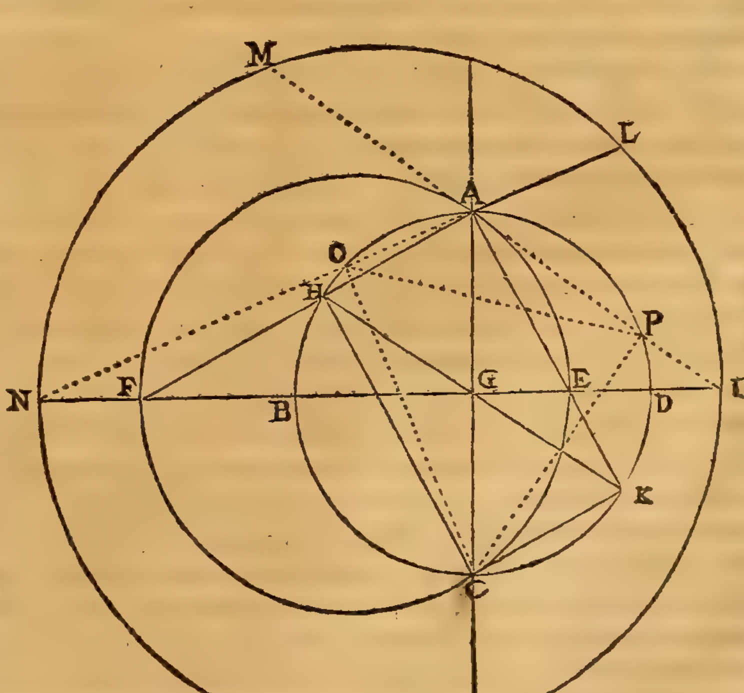
Similis porrò ratio tenenda eſt in ceteris modis omnibus, quibus obliqua quæcumque proiectura in partes ſecari poteſt: ſola enim operationis reciprocatio partes proiecturæ ad originem reducit; & vt eadem eſt via Athenis Thebas, & Thebis Athenas; ſic idem radius eſt, per quem partes à primitiuo circulo ad planum vſque deportantur, & quo iterùm à plano in priſtinum locum reſtituuntur. De his igitur tantùm; nunc cœptum rerum ordinem proſequamur.

D

PROPOSITIO CVIII. PROBLEMA.

Data obliqua proiectura, primitiui circuli obliquitatem ſitúmque in ſphæra deſignare.

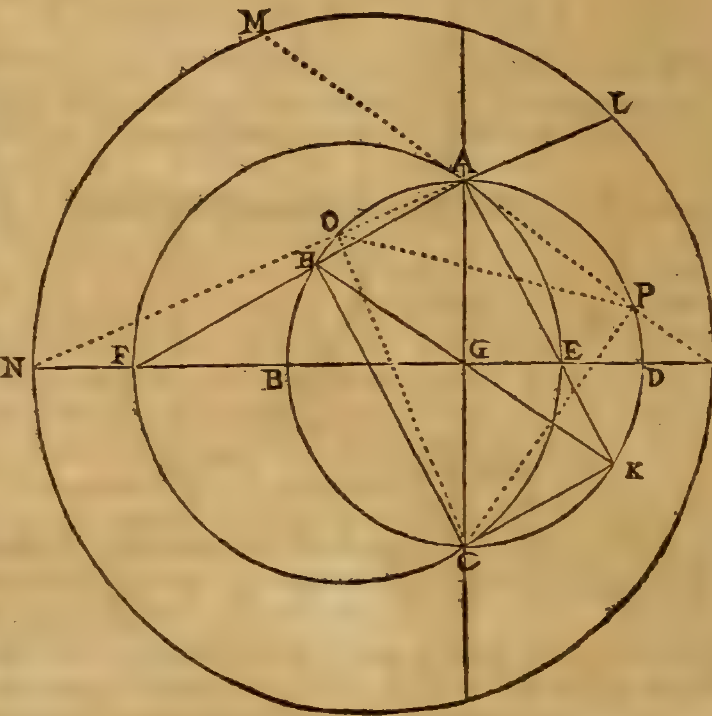
ACCIDERE ſubinde poteſt, vt detur in plano obliqui cuiuſ-
E piam circuli proiectura, cuius obliquitas ſituſque in ſphæra cognitu neceſſarius ignoretur. Proinde qua id arte inueſtigandum ſit hoc problemate docebimus: at quia ſola data proiectura non ſatis eſt ad ipſius originem indagandam, alterius circumſtan-
F tiæ adiumento opus erit, vt duobus ſimul conſpirantibus ignota veritas eliciatur.



Primò igitur præter datam obliquam proiecturam A F C E circuli maximi, detur etiam oculus A à plano ſublimis: his datis per proprium centrum proiecturæ diametrus agatur F E, ad

 eamque

eamque ab oculo A perpendicularis demittatur A G: perſpicuum igitur eſt G centrum A
eſſe apparens proiecturæ, idemq; & ſphæræ, quòd maximus ſit ex hypotheſi primitiuus circulus obliquus, cuius A F C E eſt proiectura. Quare centro G, interuallo autem G A circulus deſcribatur, qui ſphæræ magnitudinẽ exhibebit, quia & ipſe maximus eſt, & per oculum incedens: tum A E & A F iungantur, quæ ſphæram ſecent in H & K: dico H K B
circulũ primitiuum eſſe obliquæ proiecturæ datæ, eumque habere in ſphæra ſitum, ſecundùm quem in datam proiecturã ab oculo A profunditur. Cùm enim A E & A F radij ſint optici, vtpote ab oculo A emicantes, ſintque partes ſphæræ H & K in eiſdem C
radiis in quibus F & E, neceſſe eſt H K proiectæ diametri F E prototypam eſſe, ideoq; circulum, qui circa diametrum H K deſcribitur, ipſius datæ proiecturæ A F C E eſſe primitiuum, cuius obliquitas in ſphæra deſignari poſtulabatur.



Secundò data eadem maximi cuiuſpiam circuli obliqui proiectura A F C E, eiuſque centro apparente G, reliqua inuenientur hoc modo: Per G ad normam ipſi F E recta ducatur A C, ſecans proiecturam in A & C, & circa A C circulus deſcribatur, erit is ſphæræ D
magnitudinem repræſentans, & oculum in ſummo faſtigio habens ad ſignum A: nam cùm eadem ſit ſphæræ & circuli obliqui maximi diametrus, erit communis ſectio circuli obliqui primitiui, ipſiusque proiecturæ eadem quæ ſphęræ diametrus A C, & oculi altitudo ipſius ſphæræ ſemidiametrus A G: itaque eductis ab oculo A ad proiecturæ extremitates radiis A F & A E, vbi illi ſphæram interſecant, ſcilicet in H & K, ibi circuli primitiui obliquitatem ſitumque deſignant.

Tertiò ſi præter obliqui circuli proiecturam A F C E nec centrum detur, nec oculi locus; ſit autem cognita primitiui circuli ab oculo declinatio, exempli gratia, partium quinquaginta, qua oculo proximus eſt, ſupputandi erunt in circulo dato A F C E ab E ad A gradus quinquaginta: hoc facto ducatur A C ipſi F E perpendicularis, & circum A C cir- E
culus deſcribatur A B C D, quem radij A F & A E ſecent in H & K: dico H K primitiui circuli obliqui diametrum eſſe, eiusque proiecturam F E, ac proinde effectum id quod erat poſtulatum. Quoniam enim F A E angulus rectus eſt, erit circuli A F C E portio qua ille continetur, ſemicirculus: eodemque modo & H A K ſemicirculus erit, quòd eumdem angulum rectum A contineat. Ductis igitur H C & C K, cùm anguli A C H & A K H in eodem ſint circuli ſegmento A H, erunt ipſi inter ſe æquales per 21. tertij Euclidis: at quoniam in triangulis A C H & A F G angulus A G F rectus eſt ex conſtructione, angulusque A H C rectus, vtpote in ſemicirculo, eſtque angulus F A C vtrique communis, erit & reliquus A C H reliquo A F G æqualis per 32. primi Euclidis: quare & ipſi A K H angulus A F G æqualis erit: eſt verò vtrique triangulo A E F & A H K communis angulus F A E: itaq; F
reliquus quoque A H K angulus reliquo angulo A E F æqualis erit; ac proinde arcus A H arcui A E ſimilis, itemque A K ſimilis reſiduo arcui A F, per 39. lemma huius libri: eſt autem arcus A E graduum quinquaginta initio aſſumptus, & A F ſemicirculi complementum: igitur & A H graduum quinquaginta erit, & A K complementum ſemicirculi: ideoque H K obliquus eſt circulus proiecturæ A F C E ſitum in ſphæra habens poſtulatum; quod erat perueſtigandum.

Quartò eadem ratione licebit vniuerſè etiam non maximi circuli proiecturam in proprium ſphæræ locum reſtituere, ſi tamen perſpecta ſit ipſius ab oculo maxima ac minima

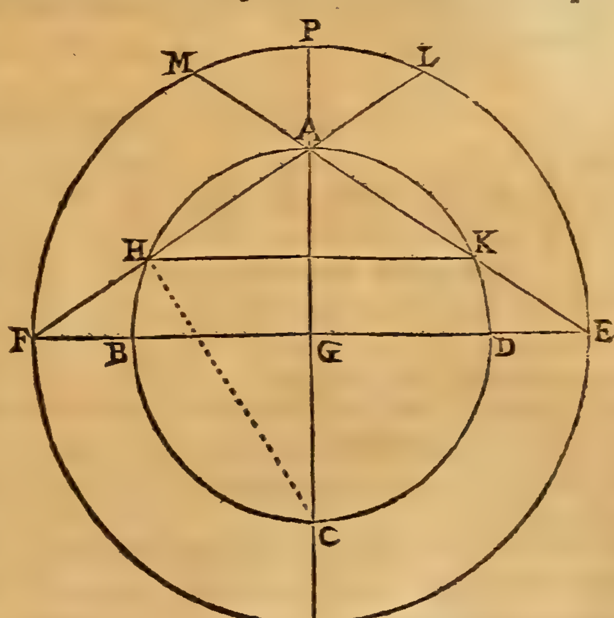
A nima declinatio: vt ſi obliqui circuli non maximi proiectura offeratur I L M N, cuius nec centrum datur, nec oculi locus, vnde profuſi radij ipſius demonſtrent originem; conſtet autem primitiuum circulum, cuius ſitus in ſphæra quæritur, qua minimùm ab oculo diſtat, partibus abeſſe quadraginta, qua verò maximè, partibus ſeptuaginta. Ducatur in data proiectura diametrus N I, ſumaturque arcus I L partium 40. N M verò partium 70. & iungantur I M & N L quæ ſeſe decuſſent in A: dico A oculi locum eſſe; & ſi ab A ipſi N I perpendicularis demittatur A G: dico rurſus deſcriptum ex centro G, interuallo autem A G circulum ſphæram repræſentare; quæ cùm à lineis I M & L N ſecetur in O & P: dico O P diametrum eſſe circuli obliqui primitiui, cuius proiectura I L M N ex oculo A in pla-
B num tranſcripta eſt.

Poteſt verò id eadem ratione demonſtrari, qua priùs. Ductis enim O C & P C, quoniam in circulo A B C D anguli A C O & A P O eidem ſegmento inſcribuntur, erunt ipſi inter ſe æquales per 21. tertij Euclidis: at in triangulis A G N & A O G, angulus A G N rectus eſt per conſtructionem; angulus verò A O G rectus, quia in ſemicirculo; anguluſque N A C vtrique communis eſt: igitur & reliquus A N G reliquo A C O eſt æqualis: quare & idem A N G angulus angulo A P O æqualis erit. eſt autem triangulis A N I & A P O communis angulus N A I: igitur per 32. primi Euclidis, & reliquus angulus A I N reliquo A O P æqualis erit: quocircà arcus I L & A O, qui æqualibus angulis A N I & A P O ſubijciun-
C tur, ſimiles erunt per 39. lemma huius libri. Eodemque modo & arcus M N & A P propter angulorum A I N & A O P quibus ſubtenduntur æqualitatem ſimiles erunt: at I L ſumptus eſt graduum quadraginta, M N verò graduum ſeptuaginta: igitur & A O gradus quadraginta, A P verò gradus ſeptuaginta complectetur: quare O P diametrus erit eius circuli, qui in circulum datum I L M N profunditur, ſitumque habet in ſphæra poſtulatum, quem inueſtigare oportuit.

PROPOSITIO CIX. PROBLEMA.

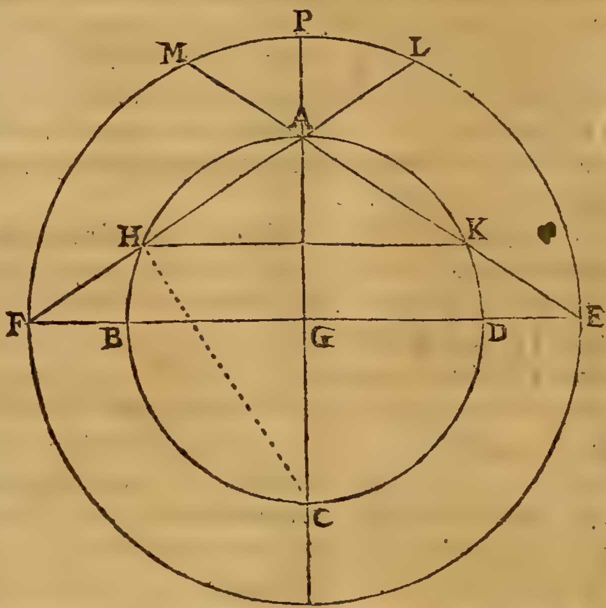
Data circuli non maximi directa proiectura, locum eius in ſphæra adinuenire.

D QVEMADMODVM in ſuperiore problemate, ita & in præſenti non erit difficile, dato præter proiecturam oculo, primitiui circuli ſitum in ſphæra deſignare. Vt ſi data ſit circuli cuiuſpiam non maximi proiectura E L M F ex directo aſpectu oculi A in planum transfuſa; poſtuletur autem primitiuus eius circulus in ſphæra deſignari: centro G propoſitę proiecturę E L M F, interuallo verò
E A G circulus deſcribatur A B C D, radijque ab A ad E & F procidant A E & A F, ſecantes circulũ A B C D in H & K: dico H K diametrũ eſſe circuli poſtulati. Cùm enim A oculi ſit locus, & A E, A F radij ſint optici, neceſſe eſt proiectæ diametri extremitates E & F, in aliqua parte radiorum A E & A F primitiua ſigna habere: at primitiua hæc ſigna nequaquam ex-
F tra ſphæram exiſtunt, cùm circulus E L M F circuli cuiuſpiam in ſphæra conſtituti proiectura eſſe ſupponatur: igitur non alio loco eſſe poſſunt ſignorum E & F primitiua puncta, quàm vbi radij optici ſphæram interſecant, hoc eſt in H & K: quocircà H K diametrus erit circuli primitiui poſtulati.



At oculi loco ignorato, ſi tamen cognitum ſit quot partibus ab oculo declinet circulus, cuius proiectura in plano datur, propoſitum conficiemus hoc modo: Sit declinatio circuli quæſiti ab oculo vndique graduum ſexaginta: ſumatur ergo in data proiectura arcus E L graduum 60. eique æqualis fiat F M, & E M F L iungantur ſeſe in A decuſſantes: dico A oculi locum eſſe; & ſi centro G, interuallo autem A G circulus deſcribatur,

tur, qui lineas E M & F L ſecet in H & K: dico H K diametrum eſſe circuli poſtulati. A
Ductâ enim H C, quoniam anguli A C H & A K H in eodem ſegmento ſunt, erunt ipſi inter ſe æquales per 21. tertij Euclidis: ſed in triangulis A C H & A F G anguli A G F & A H C æquales ſunt, vtpote recti; angulus autem F A C vtrique eſt communis: igitur & reliquus A C H reliquo A F G eſt æqualis: ideoque A F G angulus ipſi quoque A K H æqualis erit: quapropter & in triangulis A F E, A H K, quibus communis eſt angulus F A E, reliquus A E F reliquo A H K erit æqualis. Eſt verò angulus A F E angulo A E F æqualis per 27. tertij Euclidis, quòd ſcilicet æqualibus peripherijs E L & F M inſiſtant: itaque & A H K, A K H anguli æquales inter ſe erunt; ac proinde ipſę etiam, quibus inſiſtunt, peripheriæ A H & A K erunt æquales per 26. tertij Euclidis: at E L & F M arcus ſumpti ſunt partium ſexaginta: igitur & A H, A K totidem partium erunt per 39. lemma huius libri: quocircà H K circulum illum refert, qui ſitum in ſphæra habet poſtulatum, cuius proinde E L M F propria eſt proiectura, ex oculo A in planum tranſcripta.



B

C

Quòd ſi nota ſit declinatio quæſiti circuli à circulo maximo ipſi parallelo (exempli gratia Tropici ab Æquatore, dum oculus in Polo cõſtituitur:) ducta P G ad rectos ipſi E F angulos ſumemus arcum P L vel P M tot graduum, puta triginta, quot diſtat quæſitus circulus à parallelo circulo maximo; ductaque E M, vel F L ſecabit perpendicularem P G in A oculi loco vt ſuprà, per quem proinde ex centro G ductus circulus A B C D ſphæram D
repræſentat, in qua H K ſitum habet poſtulatum: ſunt enim P L & P M arcubus H B & K D ſimiles, vt ex dictis patet.

STEREOGRAPHICA
SPHÆRÆ DESCRIPTIO
Oculo in communi ſectione Horizontis & Æquatoris conſtituto.

E

QVEMADMODVM *in tractatione Orthographices poſt vniuerſales Proiectionis leges earum vſum explicauimus, primò quidem in ſphæræ deſcriptione, deinde in ijs rebus, quæ ex ſphæra diſcuntur: ita hoc loco expoſitis vniuersè Stereographices præceptis ſphæræ deſcriptionem aggredimur, ex qua varijs conſectarijs ea omnia colligemus, quæ Orthographicis proiecturis ineſſe antè oſtẽdimus. At verò tametſi quouis loco ſphærici ambitus oculus ſtatui poſſit, atque ex ea oculi conſtitutione ſphæra ſtereographicè in plano deſcribi: quia ta-* F
men non omnis oculi ſitus figuram ſphæræ exhibet vſibus accommodatam, paucis dumtaxat locis oculo poſito ſphæræ proiecturam inſtituemus, quod & in Orthographia obſeruauimus. Ex paucis enim multa aſſequi prudens quiſque poterit, ſi ea, ex quibus omnia pendent, exactè perdidicerit. Primùm igitur ſit oculus in communi ſectione Finitoris & Libræ cõſtitutus, ex cuius aſpectu ſphæram plano inſcribere oporteat, quemadmodum Gemma Friſius ſuum Catholicum aſtrolabium deformauit. Id vt ordine fiat, eaque

A *eaque perſpicuitate, quam res obſcuræ exigunt, hunc in primis aſpectum diſtinctis aliquot propoſitionibus, deinde reliquos ſingulos ſingulis propoſitionibus hiſtorica breuitate perſtringemus, ne repetitis crebrò iiſdem demonſtrationibus tenebras potiùs rebus per ſe iam claris atque patentibus offundamus.*

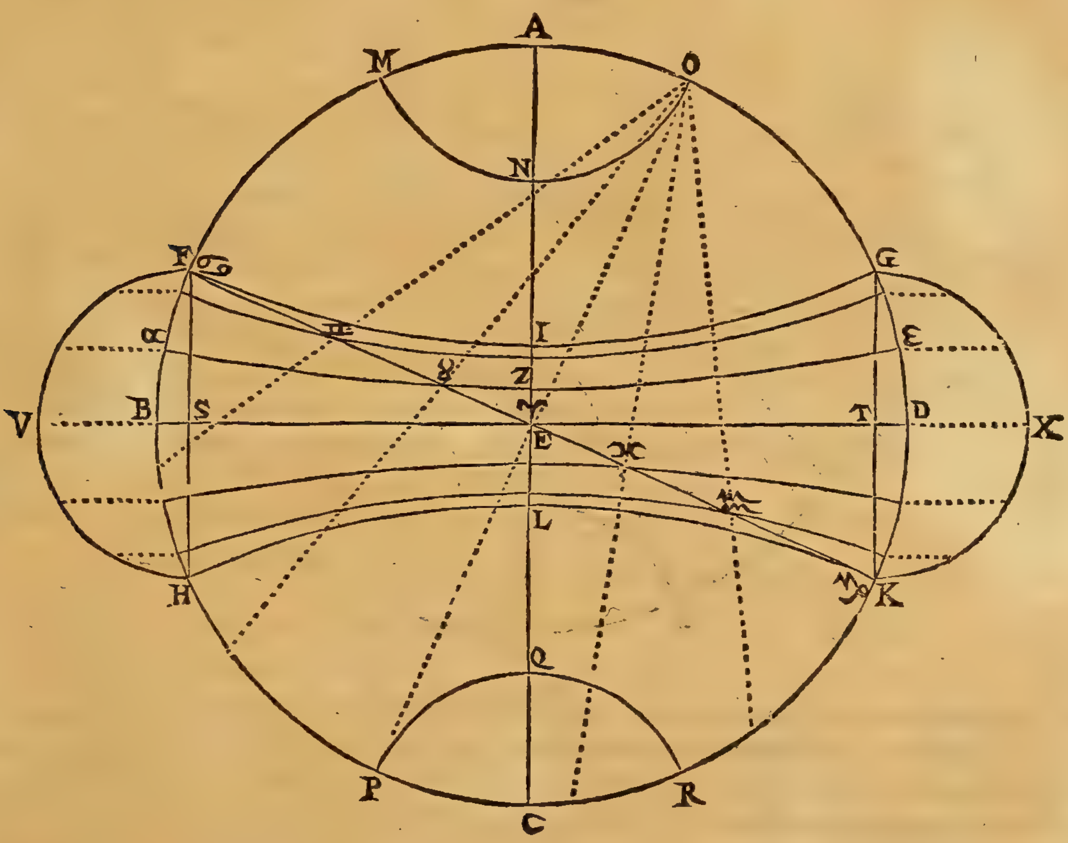
PROPOSITIO CX. PROBLEMA.

Vtrumque Colurum plano ſtereographicè inſcribere.

B Ex prænotatione decima quinta huius libri conſtat, Æquinoctiorum puncta, eius Coluri qui per Solſtitia tranſit, Polos eſſe. Cùm igitur in altero æquinoctiorum oculus conſtituatur, perſpicuè patet ſolſtitiorũ Colurum directè ſpectari; ſiquidem, vt ex 10. primi Sphæricorum Theodoſij colligi poteſt, recta linea, quæ à Polo per circuli centrum ducitur, ad ipſius circuli planum recta eſt: igitur per ea quæ ad propoſitionem 31. libri tertij prædefiniui-

C

D



E

mus, ſolſtitiorum Colurus directè aſpectui obuerſatur: quare & in circulum prócidit per 94. propoſitionem huius libri, qui hoc loco ſit, gratia exempli, A B C D: cumque is ſit de numero maximorum in ſphæra circulorum, planumque per ſphæræ centrum actum intelligatur, & hoc patet, intra ipſius circuli A B C D ambitum dimidiam ſphæræ portionem tranſcribi.

Alter verò Colurus qui ab æquinoctijs nomen habet, cùm per oculum tranſeat, hoc in primis ſequitur, ipſum in rectam lineam profundi per 91. huius libri propoſitionem; cumq; in Polis mundi ſecet alterum Colurum, finge A Polum eſſe Arcticum, C verò Antarcticum: itaque recta A C proiectura eſt dimidij Coluri æquinoctiorum, eius inquam

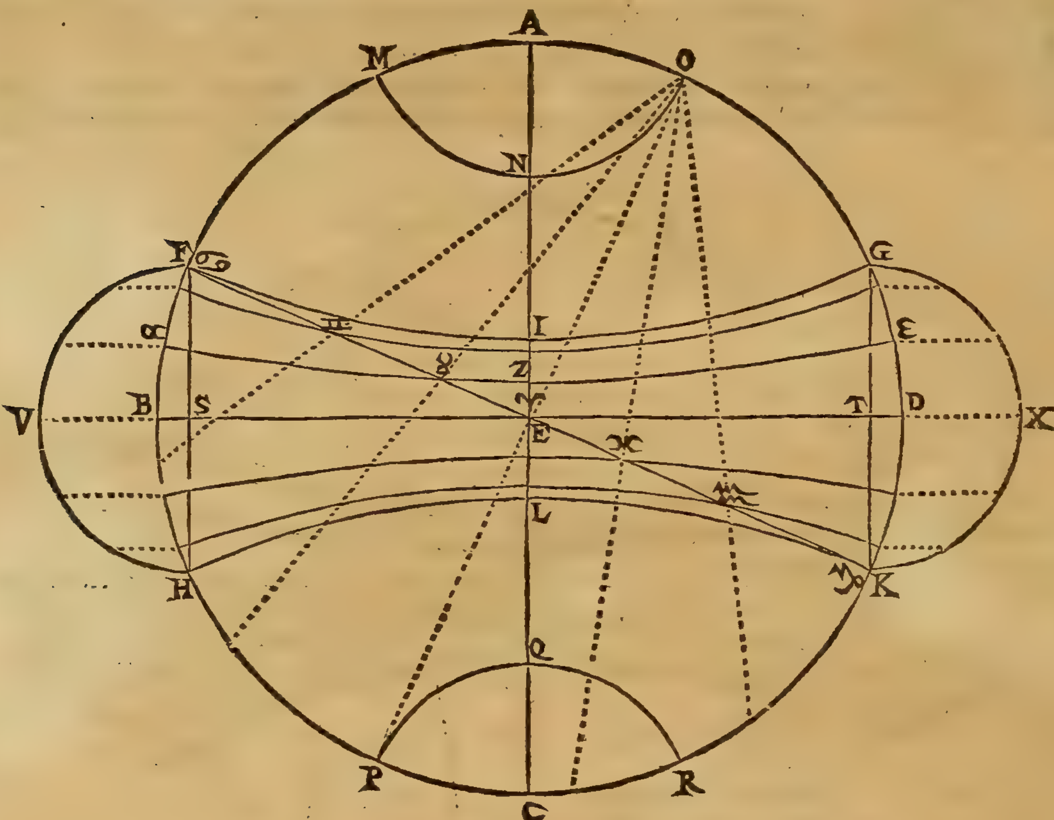
F ſemicirculi qui per Arietem incedit, quoniam initio huius deſcriptionis oculum in Libra conſtituimus, vnde Arietem oppoſitum ſibi ſignum ex aduerſo proſpectat. Si porrò recta A C ex vtraque parte infinitè producatur, erunt adiunctæ portiones, ſeu quæ extra circulum A B C D infinitè procurrunt, illorum quadrantium proiecturæ, qui à Polis ad ſignum Libræ oppoſitum extenduntur: non ſecùs ac portiones E A & E C portiones illæ ſunt, quæ ab Ariete ad ſolſtitiorum Colurum porriguntur: ſic vt ſigni Libræ initium in plano deſignari nequeat, quòd in eo oculus ſit conſtitutus, vt initio huius proiecturæ eſt demonſtratum: quæ omnia ex eadem 91. propoſitione huius libri perſpicuè patent.

PRO-

PROPOSITIO CXI. PROBLEMA. A

Æquatorem, Tropicoſq́; & Polares circulos in planum conijcere.

QVEMADMODVM ęquinoctiorum Colurus, ſic & Æquator per Libram, hoc eſt oculi locum, incedit: quare in rectam proijcitur lineam per 91. huius. Rurſus cùm idem Æquator ſit è maximis ſphæræ circulis, ideoque per ſphęræ centrum actus per 6. Sphæricorum Theodoſij, ſecetq; vtrumque Colurum ad rectos ſphærales angulos, erit BD, quæ per centrum E traijcitur, ipſamque AC ſecundùm normam ſecat, ſemicirculi Æquatoris proiectura. B



C

D

Tropicorum verò non eadem eſt atque Æquatoris ratio: nam cùm obliquus ſit illorum aſpectus, in circulares formas tranſcribentur per 96. huius. Porrò loca primùm in plano inuenienda ſunt per quæ tranſeunt: itaque in peripherijs AB & AD, ſignentur puncta F & G, quæ gradibus viginti tribus & dimidio diſtent à B & D, quantum ſcilicet Tropici diſtant ab Æquatore: deinde regula ad B & G adiungatur, atque ſecundùm ip- E
ſius lineam in recta AC punctum ſignetur I, quod cùm ſit ipſius G proiectura, erit portio EI proiecti Coluri æquinoctiorum arcui DG repræſentando æqualis per 92. huius: inuento igitur trium punctorum F, I & G centro, ſi per 5. quarti Euclidis circulus deſcribatur, erit is Tropicus Cancri, vtpote gradibus viginti tribus & dimidio ab Æquatore vndique diſtans, atque Septemtrionali Polo A propinquior. Eodem prorſus modo alter Tropicus per puncta H, L & K, circulari forma ducetur, cui proinde Capricorni characteriſmus ♑ adſcribetur.

Haud abſimilis eſt Polarium circulorum deſignatio. Aſſumptis namque punctis M, O, P, R, quæ gradibus viginti tribus & dimidio à Polis A & C diſtent, regula à puncto B (quod vice oculi eſt) ad O & R extendatur, atque ipſius & proiecti Coluri æquinoctio- F
rum AC communes interſectiones notentur N & Q, perque puncta MNO & PQR circuli deſcribantur; hi inquam propriæ erunt Polarium circulorum proiecturæ: nam cùm portiones AN & CQ, proiecti Coluri AC arcubus AO & CR repræſentando æquales ſint per 92. huius, erunt circuli MNO & PQR partibus viginti tribus & dimidia vndique à Polis A & C diſiuncti: quare ipſi circuli polares erunt per ipſorum definitionem prænotatione decimaquinta explicatam.

PRO-

A PROPOSITIO CXII. PROBLEMA.

Eclipticam deſignare, ipſámque in ſigna & gradus diſtribuere.

ECLIPTICAM perpendiculariter cerni ex eo conſtat, quòd per Libræ ſignum in quo oculus conſtituitur incedat: itáque in rectam profunditur lineam per 91. propoſitionem libri huius; cumque eadem Tropicos oppoſitis in locis contingat ad ſigna Cancri & Capricorni, ſitque Cancri ſignum F, Capricorni verò K, Libræ autem E; conſequens eſt vt recta linea quæ per F E K ducitur, Eclipticæ ſit proiectura: ſiquidem rectæ F E K in plano ductæ ea-
B dem conueniunt, quæ primitiuæ veræque Eclipticæ reipſa inſunt: nam præter ea quæ iam diximus, & hoc notandum eſt, rectam F K per ſphæræ proiectæ centrum E tranſire, quòd Ecliptica de genere ſit maximorum ſphæræ circulorum, qui per 6. primi Sphæricorum Theodoſij per centrum ſphæræ ducuntur.

Nunc ſi in ſigna diſtribuenda ſit eadem Eclipticæ proiectura F K, non alia id arte fiet, quàm qua ſuperiùs propoſitione 92. docuimus rectam lineam ex perpendiculari circuli aſpectu proiectam in partes diſſecare. Quoniam verò F K dimidium dumtaxat Eclipticæ orbem repræſentat, ſex tantùm ſigna continebit, ea ſcilicet quæ Arieti hinc inde proximè aſſiſtunt: quare diuiſo ſemicirculo F P K ſextifariàm, ſi ex O Eclipticæ Polo rectæ ad ſingulas diuiſionum partes occultis notis deſtinentur, hæ ſecabunt Eclipticæ
C proiecturam F K in ſex ſigna, quorum notæ ſunt ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, atque initium ſigni ♋ vt ex eadem 92. propoſitione huius libri manifeſtè patet.

Si in plures partes recta F K diſſecanda ſit, veluti in gradus, aut minuta, id eodem fiet modo: ſemicirculus nimirum F P K totidem in partes diuidetur quot poſtulantur, & ex O vbi oculus eſt, ad ſingulas partes diuiſionum rectæ protendentur, factúmque erit propoſitum: nam ex iam proximè citata 92. huius apertè conſtat communes interſectiones lineæ F K, & earum quæ ab O ad ſemicirculi F P K ſecti partes deſtinantur, proprias eſſe earumdem partium ſemicirculi proiecturas. Igitur cùm ſemicirculi F P K partes Eclipticæ primitiuæ partibus æquales ſint, ſimiliſque oculi aſpectus, ſecta erit hac ratione Eclipticæ proiectura F K in gradus, parteſque poſtulatas; quod faciendum erat.

D

PROPOSITIO CXIII. PROBLEMA.

Parallelos circulos Aequatori Tropicíſque adiungere.

DVCANTVR rectæ lineæ F H & G K, quæ ipſam B D ſecent in S & T: deinde centris quidem S & T, interuallis autem S F & T K ſemicirculi deſcribantur F V H & G X K, hiſque ſextifariàm diuiſis, per aduerſa ſectionum puncta occultæ lineæ ducantur, locaque vbi circulum A B C D interſecant, notentur, qualia hîc duo tantùm litteris inſcripta reperies α & ε, quòd de
E ceteris eadem ſit ratio: itaque ſi per tria puncta α ♉ ε circulus ducatur per 5. quarti Euclidis, hunc dico parallelum eſſe qui per Tauri initium tranſit. Quoniam enim circulus A B C D directè viſui opponitur, erunt ipſius & parallelorum interſectiones cum primitiuis eædem: quare α & ε quas hoc loco orthographicè deſignauimus per 39. huius libri, etiã ſtereographicè primitiuas interſectiones paralleli Tauri & Coluri A B C D repræſentant: cumque iam in proiectura Eclipticæ F K habeamus ſignum ♉ ſtereographicè repertum per proximè antecedentem propoſitionem, perſpicuè patet, ſi per tria puncta α ♉ ε circulus decircinetur, ipſum eſſe illius paralleli proiecturam, qui per Taurum incedit: cumque eadem ſit in ceteris ratio, perfectum eſt quod primò fuerat poſtulatum.

Hinc patet proiecti Coluri A C portionem E Z arcubus B α & D ε repræſentatione
F æqualem eſſe, rectaſque quæ hîc ſignatæ non ſunt α D & B ε per punctum Z tranſire: nam circulus α Z ε pari vndique numero graduum ab Æquatore B D diſtat.

Patet hinc etiam parallelum α Z ε (vti & ceteros) Eclipticam F K duobus in locis ſecare, nempe in ♉, & alio quodam puncto extra circulum A B C D ad partem F conſtituto: nam & primitiui circuli paralleli veram ſphæræ Eclipticam in duobus ſignis ſecant, quæ pari interuallo ab Æquatore ad eamdem partem diſtrahuntur.

Si per certos numeros graduum paralleli ducendi ſint, eodem modo id fiet quo Tropicos deſcripſimus. Exempli gratia, ſi eidem Æquatori paralleli poſtulétur, qui per denos gradus vtriuſque Coluri pertranſeant, ſecentur arcus A B & A D in denos gradus, & ex B per ſingula ſectionum puncta arcus A D rectæ lineæ occultis notulis ducantur: hæ vbi rectam

ctam Coluri proiecturam A E inuadent,ibi loca ſignabunt,in quę partes arcus A D proij- A
ciuntur per 92. huius;ſic vt partes A E partibus quadrantis A D aſpectu reſpondeant. Ergo ſi per terna puncta circuli deſcribantur, vti factum eſt in Tropico F I G & parallelo Tauri α Z ε, ducti erunt paralleli per denos gradus vtriuſque Coluri incedentes; quod faciendum erat.

PROPOSITIO CXIV. PROBLEMA.

Declinationum ac latitudinũ circulos ſtereographicè repræſentare.

EDeclinationum circulis duo eodem modo deſcribentur,quo ſuperiùs Coluri prop. 110. hi ſiquidem inter declinationum circulos connumerantur, B
quandoquidem per mundi Polos atq; æquales partes Æquatoris acti concipiantur,vt prænotatione decima quinta docuimus; ceteri autem nullo negotio in plano deſignabuntur, ſi priùs Æquator in gradus ſeu partes æquales ſecundùm oculi repræſentationem diſtributus fuerit per 92. propoſitionem libri huius:nam circuli per ſingula harum diuiſionum puncta & vtrumque Polum ducti illos exhibebunt, qui in ſphæra aſtrorum declinationes metiuntur.

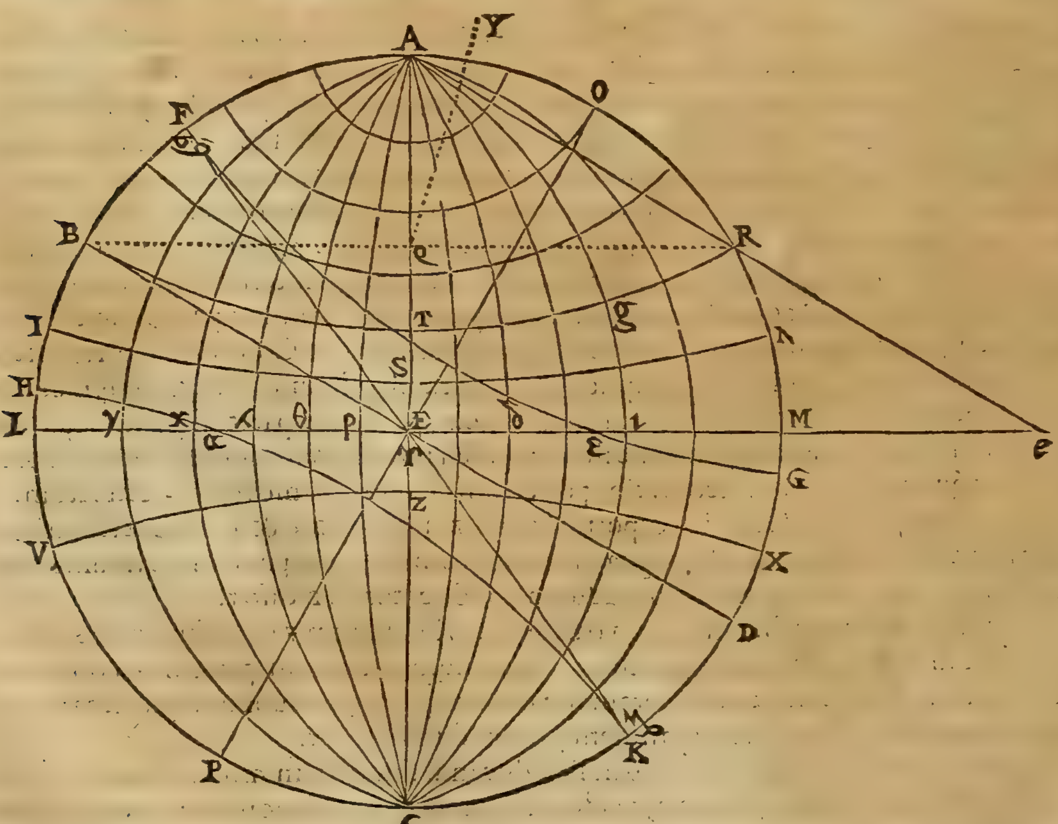
At latitudinum circuli licet nec per mundi Polos, nec per Æquatoris æquales partes tranſeant, ſimilem tamen cum declinationum circulis proiecturam habent: vti enim Poli mundi ad Æquatorem, per cuius æquales portiones declinationum circuli incedunt; ita ſe habent Zodiaci Poli ad Eclipticam, per cuius gradus æquaſque partes lati- C
tudinum circuli aguntur: quare ad illorum ſimilitudinem hi quoque circuli ſtereographicè deſcribendi ſunt.

Vtrorumque porrò delineatam formam videre licebit in ſchemate prop. 118. vbi circuli verticales in planum profundentur, quorum proiectio horum quoque circulorum proiectioni per omnia ſimilis eſt.

PROPOSITIO CXV. PROBLEMA.

Horizontem ad datam Poli altitudinem in plano exhibere.

QVONIAM in hac ſphæræ proiectione oculum in communi Horizontis & Æquatoris ſectione conſtituimus, hoc ipſo conſtat Horizontem per- D
pendiculariter aſpectui obijci,inque rectam lineam proijci per 91. propoſitionem libri huius,eamque per centrum actam,quia vnus eſt è maximis ſphæræ circulis. Igitur ſi O Polus ſit Borealis, P verò Auſtralis, O P autem



E

F

ſphæræ diametrus, ſitque deſignandus Horizon ad datam Poli altitudinem graduum ſexagin-

A ſexaginta;id fiet hoc pacto: Circulus A B C D in trecentos & ſexaginta gradus, vt moris eſt apud Aſtronomos, diſtribuatur, & ab O ad M, itemque à P ad L gradus ſexaginta ſupputentur,perque L & M recta agatur linea; hanc dico Horizontis proiecturam eſſe ſecundùm datam Poli altitudinem in plano deſignatam:nam ea omnia in ipſam conueniunt,quæcumque Horizontis definitioni inſunt.

CONSECTARIVM.

Latitudinem ſolis ortiuam occiduámque inueſtigare.

B CVM latitudo ſolis ortiua occiduaque,ea ſit Horizontis portio, quam ſol oriens occumbénſve toto anni tempore attingit, (non enim vno in loco perpetuò oritur, vnoq; occumbit,ſed alio ſemper atque alio) perſpicuum eſt, ſi in hac ſphæræ conſtitutione,Polique ſublimitate,Tropici deſcribantur F ε G & H α K,quemadmodum propoſitione 110. docuimus,ab his portionem Horizontis intercipi α ε, extra quam ſol oriens occumbénſve numquam vagatur,cùm vltra Tropicos non procurrat.Hanc Aſtronomi latitudinem ortiuam occiduamque appellant, cuius ſi magnitudo gradibus æſtimanda ſit,ex A vertice ſeu Polo Horizontis per α & ε occultæ lineæ ductæ intelligantur, vſque dum circuli A B C D peripheriæ occurrant:quam inquam ex hac portionem illæ auferunt,ea eſt ipſius α ε proiecturæ authographa per 92. propoſitionem huius: quare ſi totus C circulus A B C D in gradus diſtribuatur,quot ex his continet circuli portio lineis A α & A ε productis comprehenſa,totidem α ε repræſentando complectitur.

PROPOSITIO CXVI. PROBLEMA.

Circulos altitudinum deſcribere.

CIRCVLI altitudinum cùm omnes Horizonti ſint paralleli, eumdem habent proiectionis modum,quem circuli diurni Æquatori paralleli,quos propoſitione 112. in planum tranſcripſimus. Eſto itaque idem qui ſuprà, Horizon L M,ſummumque eius faſtigium A ſeu omnium circulorum ab D Horizonte æquidiſtantium Polus, arcus autem A L & A M in partes æquales ſecentur,nempe in gradus quindenos,per quos modò circulos altitudinum ducere placet: deinde à ſingulis partibus quadrantis A M ad punctum L, vel à partibus quadrantis A L ad punctum M rectæ lineæ ducantur occultis notis, quæ lineam A E ſecent in partes repræſentatione æquales per 92. propoſitionem huius,& per terna puncta circuli ducantur,factumque erit quod poſtulatur.

Exempli gratia, quadrantium A L & A M portiones L I & M N gradus habeant quindenos,& per L N vel I M recta occultè ducatur,quæ A E ſecet in S, & per tria puncta iam reperta I S N circulus ducatur per 5. quarti Euclidis; hunc dico vnum eſſe è parallelis Horizontis, ſeu circulis altitudinum, qui per quindenos gradus deſcribuntur. Eodem E modo ſi L B & M R arcus graduum ſumantur triginta, & à B ad M, vel ab R ad L recta adiungatur,quæ ipſam A E ſecet in T, erit is qui per B T R ducetur circulus, vnus ex illis qui altitudines indicant, ab Horizonte gradibus triginta æquidiſtans. Quoniam enim circuli omnes Horizonti paralleli,quos altitudinum circulos vocant,præter ſolum Horizontem obliquè obijciuntur, neceſſe eſt eos, excepto Horizonte, in circulos proijci per 96. huius: cùm ergo tria puncta in plano habeantur, per quæ ſinguli tranſeunt, perſpicuum eſt,ductos per hæc puncta circulos,illos eſſe, quorum primitiui in ſphæra ab Horizonte reipſa æquidiſtant.

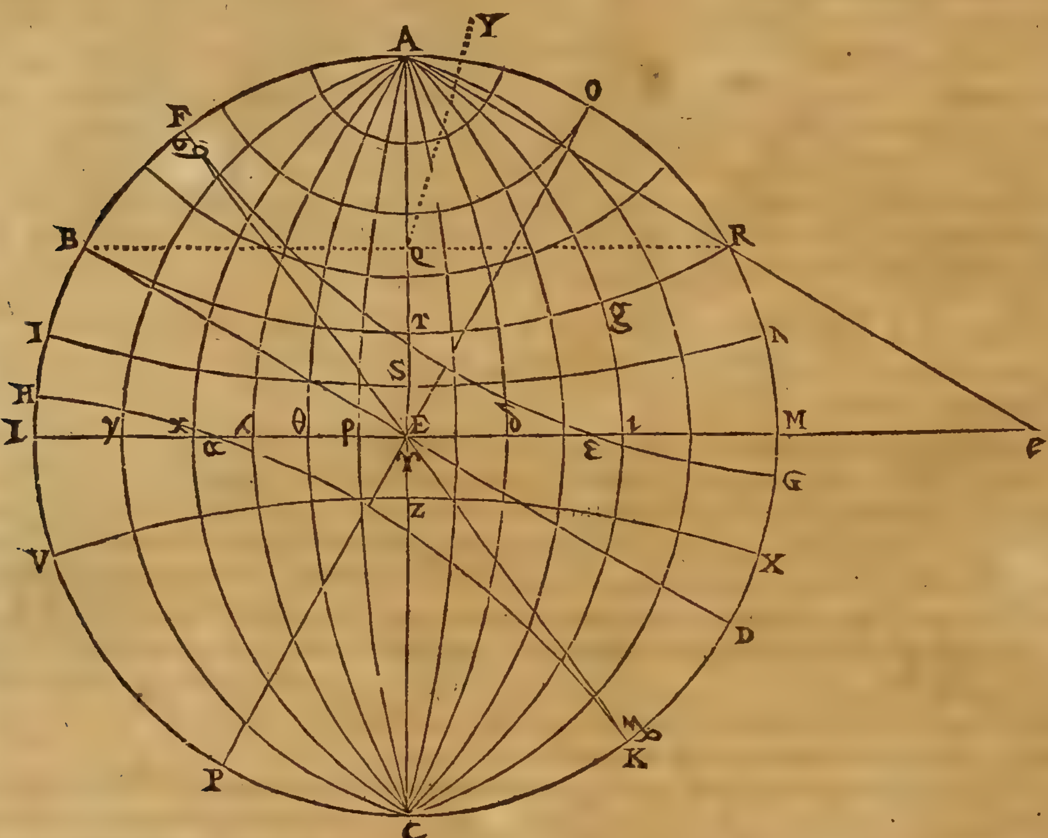
In quibus hoc notatu dignum eſt, omnium centra in recta linea C A verſus A infinitè producta exiſtere. Cùm enim, exempli gratia, B L & R M æquales ſint ex hypotheſi, erit F ea quæ ad B R adiungitur recta linea ipſi L M parallela: quare C A in L M rectis incidens angulis per hypotheſin,erit quoque ad rectos ipſi B R angulos per 29. primi Euclidis:ſed C A per centrum E circuli A B C D tranſit; igitur C A ipſam B R ſecat quoque bifariàm per 3. tertij Euclidis,ideoque in C A producta erit circuli B T R centrum: ſi enim id negetur,eſto centrum circuli B T R in quopiam puncto extra lineam C A reperto, puta Y, & ab Y ad Q recta ducatur: quoniam igitur oſtenſum eſt B R in Q ſectam eſſe bifariàm, & nunc aſſeritur Y Q ex centro educi,erit Y Q ipſi B R perpendicularis per 3. tertij Euclidis; ac proinde anguli Y Q B & Y Q R recti:ſed oſtenſi ſunt recti A Q B & A Q R; itaque fieri nequit vt ſit Y circuli B T R centrum. Quæ demonſtratio cùm in ceteris punctis extra lineam

neam C A productam aſſumptis locum habeat, patet in C A producta circuli B T R cen- A
trum exiſtere, atque eodem modo ceterorum circulorum qui Horizonti repræſentatio-
ne paralleli in plano deſcribuntur.

PROPOSITIO CXVII. PROBLEMA.

Crepuſculi limitem definire.

TERMINVS ille qui initium finemque crepuſculi diſtinguit, circulus eſt Horizonti parallelus, vt ex prænotatione 16. huius libri conſtat: quocircà eius proiectio ab illorum circulorum, qui altitudines indicant, proie- B
ctione haud abſimilis eſt. Sumantur itaque ſub Horizonte arcus L V & M X graduum decem & octo, adiunctaque regula ad V M, vel ad L X, ſignetur linea A C punctum Z, quod dico ipſorum V & X proiecturam eſſe per 92. propoſitionem



C

D

huius: cùm ergo tria iam puncta habeantur V, Z & X, per quę crepuſcularis circuli proie-
ctura incedat, ſi per hæc circulus deſcribatur centro in recta A C verſus C producta acce- E
pto, erit circulus V Z X crepuſcularis circuli proiectura poſtulata: nam cùm is oblique viſui opponatur, erit eius tranſcripta in planum forma circulus per 96. huius; at non alius quàm qui per puncta ducitur V, Z & X, quæ primitiuis punctis crepuſcularis circuli in ſphęra aſpectu reſpondent: igitur V Z X circulus, ipſius primitiui circuli crepuſcularis propria eſt tranſcriptio, quæ erat deſignanda.

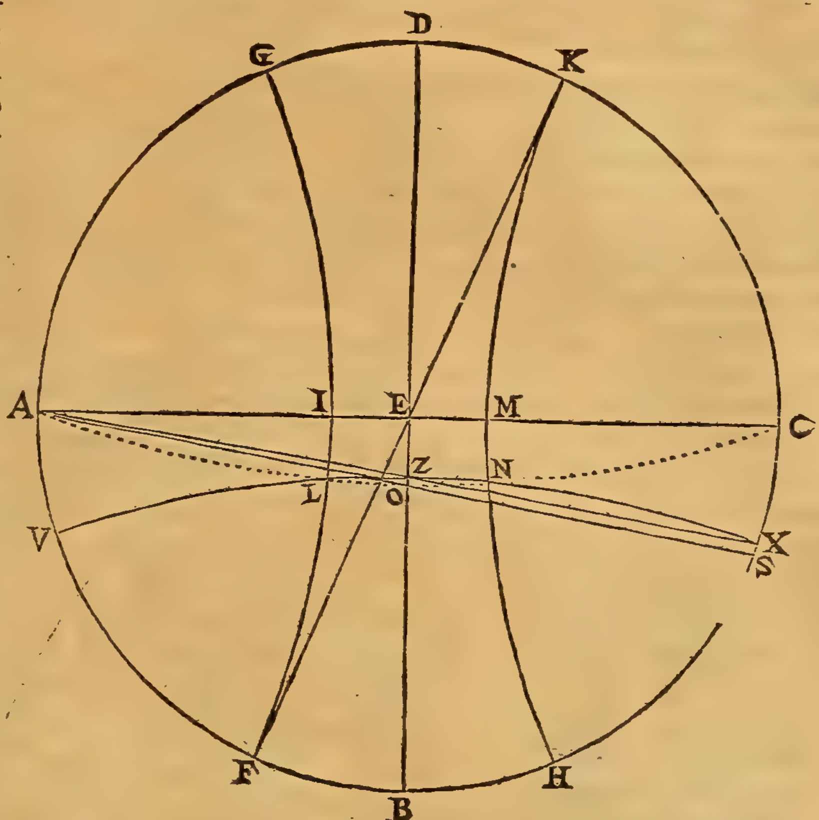
CONSECTARIVM I.

Crepuſculi magnitudinem in vtraque ſphæra, recta ſcilicet & obliqua, omni anni tempore dimetiri. F

TAMETSI ex iis quæ ſuperiùs propoſitione 42. de inueſtiganda crepuſculorum magnitudine, initio ac fine ex Orthographica proiectione docuimus, perfacile ſit eadem in Stereographicis proiectionibus reperire, quandoquidem vniuerſali quadam ratione hæ proiectiones inter ſe conueniant; tamen quia magna eſt figurarum diuerſitas ex vtraque eorumdem circulorum proiectione, gratum futurum Lectori putaui, ſi ea quæ ad crepuſculorum magnitudines, initia ac fines ſpectant, in hoc quoque proiectionis genere paulò diſtinctiùs explicata proponerentur.

Eſto

A Eſto itaque in ſphæra primùm recta A B C D, Æquator B D, Tropici F G & H K, Horizon item A C, & crepuſculi circulus V X ſecans Æquatorem in Z, Tropicos verò in L & N: patet igitur per ea quæ hactenus ſunt demonſtrata, & ex ipſius proiectionis
B natura, omnium parallelorum circulorum portiones, quæ inter Finitorem A C & crepuſcularis circuli proiecturã V Z X interiacẽt, vt hîc ſunt I L, E Z & L N, eſſe crepuſculorum magnitudines, hoc eſt ſpa-
C tia illa quæ ſol à matutini crepuſculi initio ad exortum, vel ab occaſu ad finem crepuſculi veſpertini diurno motu peragit.



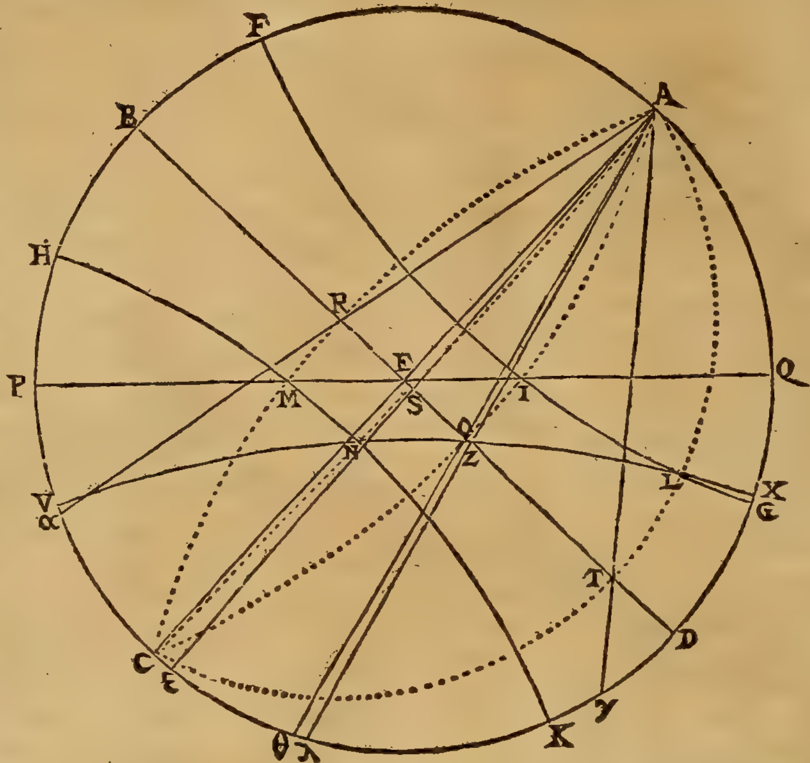
Has ſi ad primitiuos circulos reuocare oporteat, id non vno modo in Æquatore, qui maximus eſt circulus, ac in reliquis non maximis circulis fiet. Sit itaq; primùm crepuſculi portio in plano, cùm ſol Æquatorem tenet E Z; ab A per Z recta agatur linea A X, erit inquam C X maximi circuli portio ipſius proiectæ portionis E Z primitiua per 92.
D propoſitionem huius; quam ſi tempore metiri lubet, diuidetur totus A B C D circulus in horas 24. & ſi opus ſit etiam in horarum partes ac minuta, quotque ex his continebit C X, tanto tempore crepuſculum durabit, cùm ſol per Æquatorem diurna latione deferetur.

Sit deinde crepuſculi portio I L, cùm ſol Cancri Tropicum F G obtinuerit; per A, L & C circuli fragmentum occultè deſcribatur, quod proiecturam Æquatoris B D ſecet in O, & ab A per O recta agatur A S: dico C S maximi circuli portionem primitiuæ portioni ipſius I L ſimilem eſſe, id eſt C S ad totum circuli A B C D ambitum ita ſe habere, quemadmodum ſe habet proiecturæ I L primitiua portio ad totum Tropici circulum. Cùm enim A E C & A L C maximi ſint circuli, & per Polos A & C omnium parallelo-
E rum acti; erunt per 10. ſecundi Sphæricorum Theodoſij parallelorum portiones I L & E O ſimiles: at per 92. huius C S primitiua eſt ipſius E O circularis portio: itaque eadem C S ad circulum A B C D ita ſe habet, quemadmodum ipſius I L primitiua circularis portio ſe habet ad Cancri Tropicum: quare ſi totus A B C D circulus in tempus conuertatur, tanta diei parte crepuſculum perdurabit dum ſol in Tropico Cancri verſabitur, quanta eſt C S, totius circuli A B C D comparatione.

Hinc id quoque perſpicuè colligi poteſt, quod & propoſitione 42. ad notauimus, in recta ſphæræ conſtitutione crepuſcula inæqualia eſſe: ac minimum quidem cùm ſol in Æquatore exiſtit, maximum verò cùm in Tropicis verſatur; totamque diſcriminis rationem portiuncula X S contineri. Patet etiam parallelorum æquè ab Æquatore diſtan-
F tium crepuſcula æqualia eſſe, quòd ſcilicet circulus maximus A O C, qui per L ducitur, per N quoque tranſeat, vbi crepuſculi circulus V Z X parallelum H K æquè ac F G ab Æquatore diſiunctum interſecat.

Eodem fermè modo crepuſculorum magnitudines in obliqua ſphæra ex proiecturis inueſtigare licebit. Sint enim vt priùs Æquator B D, Tropicus Cancri F G, Tropicus Capricorni H K, mundique axis A C; at Horizon obliquus P Q, & crepuſculorum circulus V X, omnes ſtereographicè in planum proiecti: ex quibus hoc primò apparet, ſole in Æquatore exiſtente, proiectum crepuſculi arcum eſſe E Z; cùm verò in Tropico Cancri ſol verſatur, proiectam Tropici portionem I L eam eſſe qua crepuſculum durat,

vti M N dum ſol Tropicũ Capricorni attigit. Quæ omnia ex dictis perſpicuè patent, cùm crepuſcula in ijs parallelorum portionibus fiant, quæ Horizontem inter & crepuſcularem circulum intercipiuntur. A



Ad primitiuas autem circulorum portiones eæ proiecturæ reducentur hoc modo: In primis per extremitates æquinoctialis crepuſculi E & Z ab A rectæ lineæ ducantur A C & A λ: dico C λ primitiuam eſſe circuli portionem, quam E Z proiecta crepuſculi portio repræſentat, quod patet per 92. huius. Deinde per tria puncta A, I & C, item per A, L & C, circuli deſcribantur A I C & A L C, qui arcũ ſolſtitialis crepuſculi I L comprehendant, ſecentq́; Æquatoris proiecturam B D in O & T, & ab A per O & T rectæ ducantur A θ & A γ, quæ peripheriam θ γ comprehendant: hanc dico primitiuæ peripheriæ proiecturæ I L ſimilem eſſe, vt paulò antè eſt demonſtratum, hoc eſt eam rationem habere θγ ad circulum A B C D, quam habet primitiua peripheria proiecturæ I L ad primitiuum Cancri Tropicum. Tum ſimili modo ſi per A M C & A N C circuli deſcribantur, qui D Æquatoris proiecturam ſecent in R & S, perque R & S ab A rectæ agantur A α & A ε: dico peripheriam α ε ad circulum A B C D comparatam, crepuſculi M N magnitudinem eſſe; vt ex iam demonſtratis patet.

Quare ſi totus A B C D circulus in tempus conuertatur, facilè apparebit quanto tempore ſingula crepuſcula durent: quot namque partes ſinguli arcus α ε, C λ & θ γ de toto circuli ambitu ſibi vindicant, tot horis vel horarum partibus crepuſcula perdurant.

CONSECTARIVM II.

Qua hora Crepuſcula incipiant ac deſinant, ex proiecturis inueſtigare. E

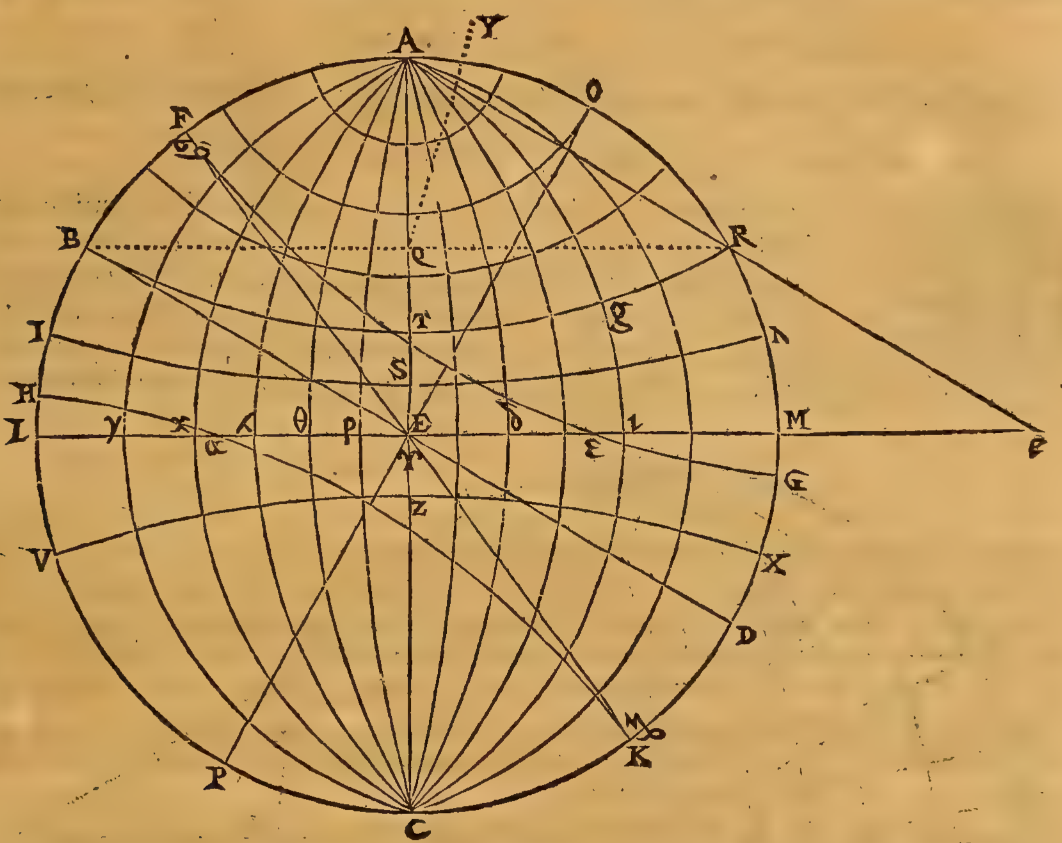
DATIS in circulo A B C D ijs arcubus, quibus parallelorum portiones inter Horizontem & crepuſcularem circulum interiectæ aſpectu reſpondent, non erit difficile horam cognoſcere, qua ſingula totius anni crepuſcula incipiunt ac deſinunt. Nam ſi circulus A B C D in tempus conuertatur, in quod primitiuæ portiones crepuſculorum incidunt, id crepuſculi eſt tempus, ſiue initium ſiue finem ſpectes. Exempli gratia, quoniam arcus C λ circuli A B C D primitiuus eſt crepuſculi Æquinoctialis E Z, ſi ſemicirculus B C D in partes 12. ſecetur, erit D λ tempus à media nocte vſque ad crepuſculum matutinum, cuius initium λ, C verò finis ſeu ſolis exortus, C B autem diei pars ad meridiem vſque, ac rurſus B C id quod à meridie ad occaſum vſque inſumitur, ideoque C veſpertini crepuſculi initium, λ autem finis, ac inde ad D id quod ad mediam vſque noctem naturalem diem complet. Eodem modo erit γ initium crepuſculi matutini, finiſq́; veſpertini, cùm ſol Cancri Tropicum obtinet: quare conuerſo, vt priùs, ſemicirculo B C D in tempus, quot horæ à D puncto mediæ noctis, vel à B meridiei numerantur, tot à Meridiano abeſt crepuſculi matutini initium ac finis veſpertini. Cumque eadem ſit in ceteris ſupputandi ratio, modus repertus eſt, quo omni anni tempore, crepuſculorum initia & fines ex proiecturis cognoſci queant, quod erat poſtulatum. F

PRO-

A
PROPOSITIO CXVIII. PROBLEMA.
Verticales circulos in planum profundere.

VTI hactenus ſphæræ circulos per tria puncta in plano deſcripſimus, ita & verticales, inuentis primò punctis per quæ ſinguli tranſeunt, commodiſſimè proijcientur: cùm verò per duo puncta omnes incedant, ſummum nempe cæli verticem, imumque Nadir, hæc primùm in plano deſignanda ſunt. Itaque ſi Horizon L M ad rectos angulos ſecetur rectâ A C, erunt
B A & C Horizontis Poli: quæ enim è circuli centro ad ipſius circuli planum ad rectos

C



D

angulos excitatur, per circuli Polos tranſit per 8. primi Sphæricorum Theodoſij: ſunt verò Zenith & Nadir Horizontis Poli: igitur A Zenith erit, & C Nadir: quare hoc in primis conſtat, omnes verticalium circulorum proiecturas per A & C duci debere.

E Deinde cùm per æquales quoque portiones primitiui Horizontis circuli verticales traijciantur, diuidenda erit Horizontis proiectura L M in partes repræſentando æquales per 92. huius, quales hìc ſunt E ρ, ρ θ, θ λ, λ κ, κ γ, γ L, totidemque, ac ſimiles in altera proiecti Horizontis parte E M, ſingulæ capientes gradus quindenos, quibus & circulos altitudinum antè diſtinximus: per ſingula autem diuiſionum puncta ſimul & vtrumque verticem A & C, circuli deſcribendi ſunt per 5. quarti Euclidis, quos conſtat verticales eſſe per 96. & 97. huius, quòd per eadem loca in plano ducantur, per quæ primitiui circuli verticales in ſphæra incedunt.

In horum ac ſimilium circulorum proiectione notandum eſt, circulorum qui ab L verſus E continua ſerie ſe mutuò ſequuntur, centra in alternis Horizontis ſegmentis exiſtere quæ ab E verſus M protenduntur. Exempli gratia, circuli A L C centrum eſt E, dein circu-
F li A γ C centrum eſt δ, nempe ſecti Horizontis ſignum, quod vno interiecto tertio loco ſequitur; tum circuli A κ C centrum eſt i, quod quintum eſt diuiſionis ſignum ab E ſupputatum; poſteà circuli A λ C centrum eſt M, inter quod & i vnum ſectionis ſignum vacuum relinquitur; rurſus circuli A θ C centrum eſt e ipſius puncti R proiectura, intermiſſa ſcilicet proiectura puncti N; demum centrum circuli A ρ C eſt ipſius O proiectura, quæ ſigni R proiecturam vna interiecta ſequitur, & quæ propter loci anguſtiam hìc deſignari non potuit: cuius rei demonſtratio in propoſitionem centeſimam decimam quintam aſſeruatur.

A

CONSECTARIVM.

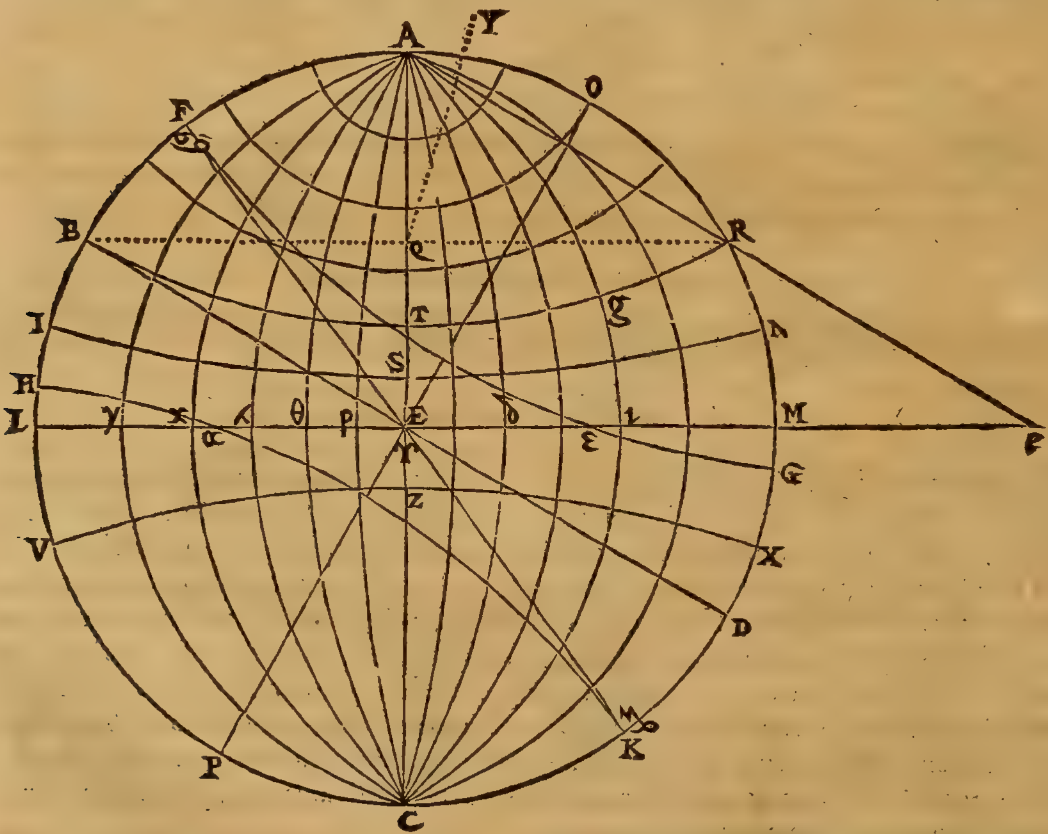
Proprium ſtellæ locum in proiecta ſphæra demonſtrare.

Ex dictis facile erit ſtellæ locum proprium in ſphæræ proiectura oſtendere, ſi cognita fuerit ipſius ab Horizonte altitudo, & à Meridiano declinatio. Vt ſi triginta gradibus ſupra Horizontem emineat, conſtat ipſam in circulo altitudinis triginta graduum B T R locum habere: & ſi à Meridiano ſemicirculo A M C totidem abſit gradibus, erit ipſa haud dubiè in verticali circulo A i C; qui cùm circulum altitudinis B T R ſecet in g, perſpicuum eſt g verum ſtellæ locum eſſe in hac ſphæræ proiectura deſignatum: ſolum namque punctum g vtrique circulo B T R & A i C eſt commune. B

PROPOSITIO CXIX. PROBLEMA.

Meridianum ceteróſque Horarios circulos, qui à meridie vel media nocte horas auſpicantur, decircinare.

CVM hi circuli Horarij verticalibus in ſphæra ſimiles ſint, ſolo nomine verticis in Poli nomen permutato, ſimilem quoque habent proiectionis modum: quare ſi A Polus ſit Borealis, C verò Auſtralis, & L M Æquator, perſpicuum eſt per ea quæ de verticalibus circulis propoſitione proximè antecedente ſunt demonſtrata, A L C M circulũ eſſe Meridianum, A E C verò circulum Hectemorion ſeu horæ ſextę, ac reliquos qui inter hos interiacent reliquarum C



horarum indices eſſe: ſiquidem linea L M quæ modò Æquatoris vicem gerit, per quindenos gradus repræſentando ſecta eſt; hæc autem horarum ſunt interualla: igitur in hunc modum proiecti iam ſunt Horarij circuli, qui à meridie vel media nocte horarum ſeriem ducunt; quod erat faciendum. F

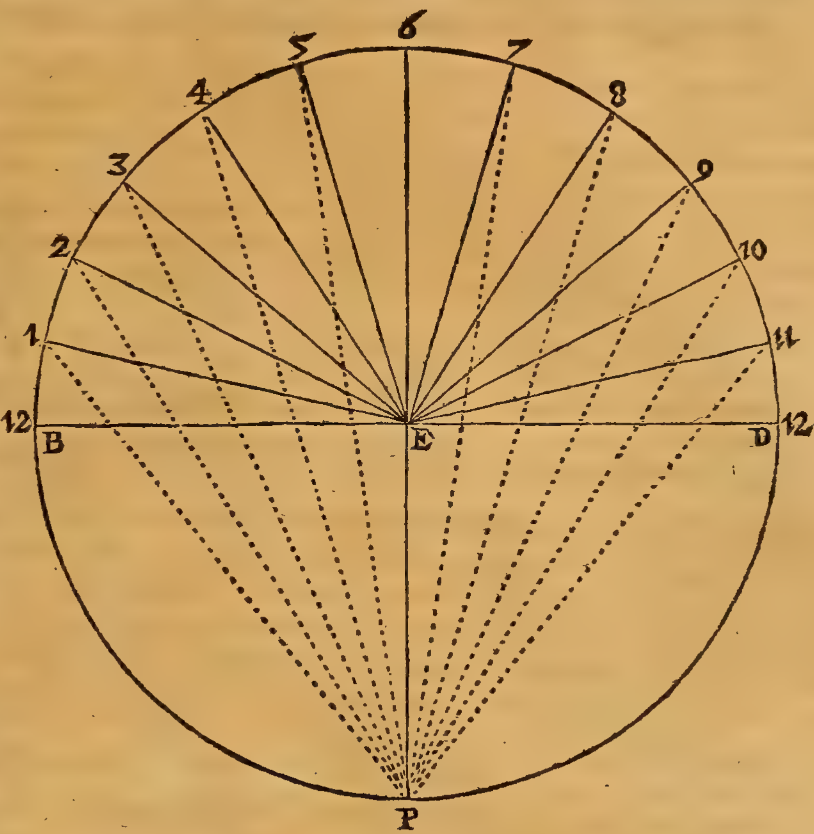
CONSECTARIVM I.

Hinc quouis in plano Horolabium deſcribere.

QVONIAM horarũ notę, quæ in plano deſignantur, ſunt communes circulorũ Horariorum & cuiuſcumq; plani interſectiones in Horologij planum proiectæ, fit vt quouis aſpectu, in quoduis planum hoc proiectionis genere æquè ac per ſuperiores Orthographiæ leges Horolabia deſcribi poſſint, ſi nimirũ deſcriptis Horarijs circulis, deſigna-

A ſignatoq; plano, communes huius & Horariorũ interſectiones ad originem reuocentur.

Quod exemplo perſpicuum fiet. Sint in planum proiecti Horarij circuli ijdem, qui prius per duos Polos A & C, perque Æquatoris proiecti LM partes repræſentatione æquales acti; hos autem ſecet planum quoddam BD,
B cui inſcribi poſtulâtur horarum notæ. Sumatur ſeorſum linea BD ſecta in partes duodecim, ea ratione qua ipſa in ſuperiori ſchemate ſecatur à circulis Horarijs, & circa ipſam circulus deſcribatur:
C deinde per ſingulas notas lineæ BD à puncto P occulti radij ducantur, qui ad circuli peripheriam protenſi primitiuas partes ſectæ lineę BD



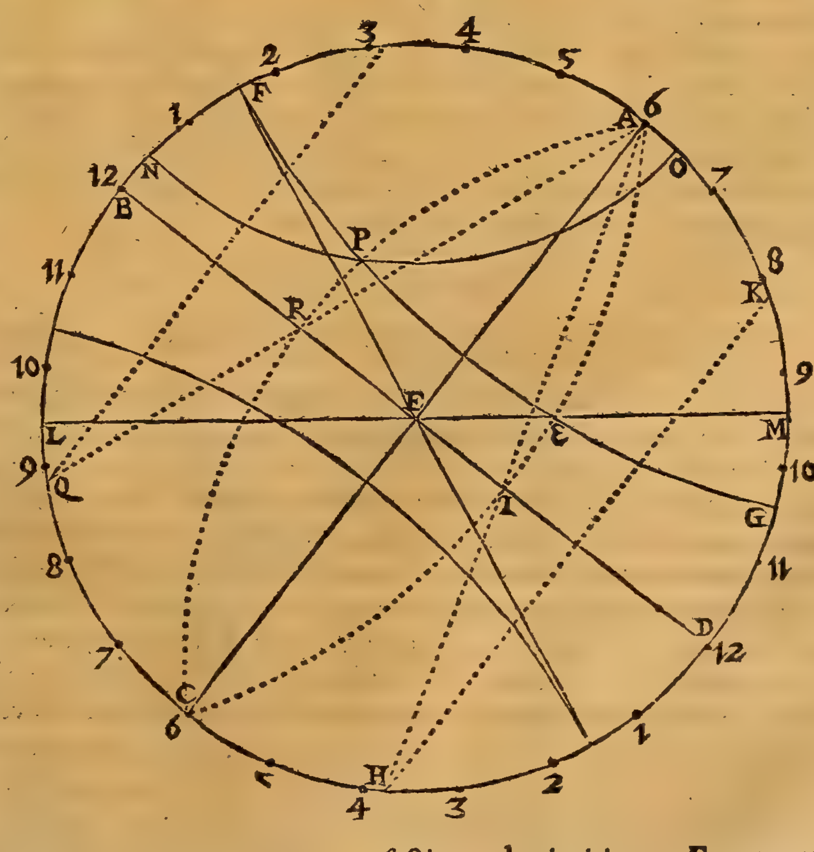
deſignabunt: hoc eſt communes Horariorum & Horolabij interſectiones, quæ proinde horarum notæ erunt, ad quas ſi ex centro E rectæ educantur, erunt eæ ſigna in quæ gnomonis vmbræ procidunt: quare perfecta erit horolabij in propoſito plano deſcriptio.

D

CONSECTARIVM II.

Horam ortus & occaſus ſolis indagare, & diei noctisq; quantitatem metiri.

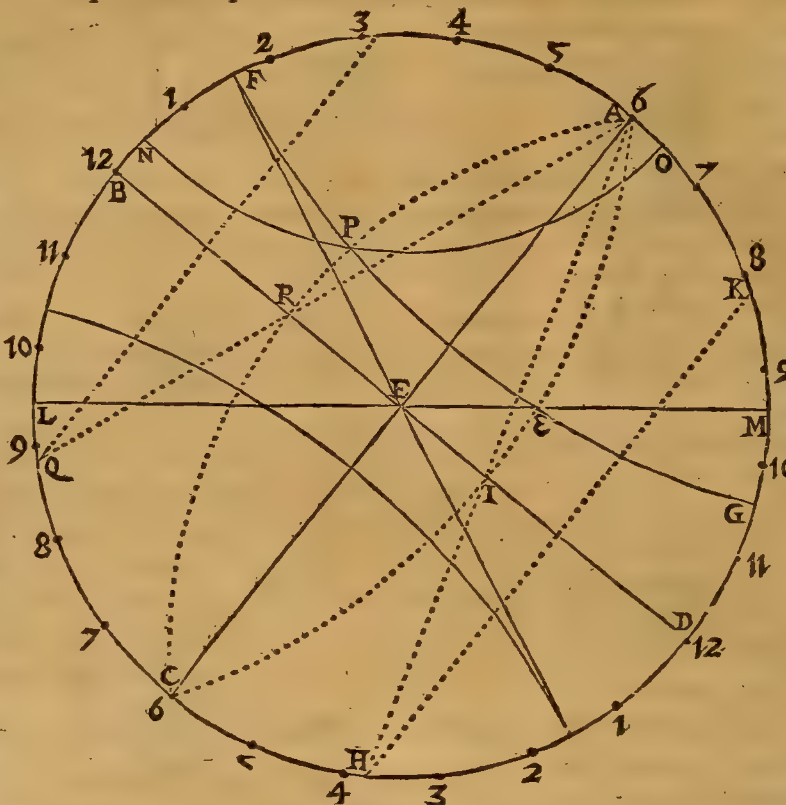
SIT in ſphæræ proiectura ABCD Horizon LM in rectam transfuſus lineã per 115. huius:
E itemq; Poli altitudo A, depreſſioq; C gradus vnius ſuprà 50. qualis in hoc noſtro eſt ſacri Imperij Marchionatu Antuerpienſi. Sit præterea Æquator BD, & Tropicus Cancri FG, vel quiuis alius
F è parallelis circulis: conſtat in primis ex hac proiectura ſolem, dum in Æquatore exiſtit, hora ſexta exurgere, eademq; hora occumbere, quòd ſcilicet



Æquatoris BD & Horizontis LM communis interſectio E ad primitiuum Æquatorem

reuocata ipſum bifariàm ſecet per lineam A C lineæ duodecimę horæ perpendicularem, A
quæ proinde horæ ſextæ eſt linea: quare hora ſexta eo anni tempore ſol & oritur & occidit, eſtque dies nocti æqualis, nempe horarum duodecim.

Deinde ſol ad parallelum F G perueniſſe concedatur, oporteatque horam ortus & occaſus indagare, & magnitudinem diei noctiſq; metiri. Eſto ε communis ſectio paralleli F G, & Horizontis L M, locus nimirum Horizontis in plano, quo ſol parallelum F G tenens oritur & occidit, perque ε & A C circulus ducatur A ε C, qui Æquatoris proiecturam B D ſecet in I: ab A verò per I recta agatur A H: ab H demum recta ducatur H K ipſi B D perpendicularis: dico ſegmentum circuli H B K diurnum eſſe, nocturnum verò H D K. Quoniam enim per 10. ſecundi Sphæricorum Theodoſij ducto circulo maximo A ε I C per eoſdem Polos A & C, per quos & circulus A B C D tranſit, primitiuæ circulorum parallelorum portiones, quæ proiecturis ε G & I D, itemque ε F & I B, aſpectu reſpondent D
ſimiles ſunt, erunt & ipſæ proiecturæ inter ſe repræſentando ſimiles: quare vt repræſentando I D ad I B, ita & repræſentando ſe habet ε G ad ε F: ſed vt I D ad I B ſecundùm aſpectum, ita reipſa ſe habet peripheria H D ad H B peripheriam per propoſitionem 92. libri huius: igitur & vt reipſa H D ipſi H B, ita ε G ipſi ε F aſpectu reſpondet: quamobrem H D, ipſique æqualis D K, primitiuæ ſunt partes ipſius proiecturæ ε G; & H B, ipſique æqualis B K, proiecturæ ε F partes ſunt primitiuæ: itaque ſi totus circulus A B C D in tempus conuertatur, erit H B K ſegmentum diurnum, H D K verò nocturnum. Vides ergo ſolem in parallelo F ε G exiſtentem, paulò ante quartam horam oriri, & paulò poſt octauam occidere: diemque horas omnino ſedecim & dimidiam, noctem verò horas ſeptem & dimidiam complecti; quod erat explorandum. E



CONSECTARIVM III.

Cognita ſolis altitudine, locoq; in Zodiaco, horam edicere.

CVM conſtet verum aſtri locum in congreſſione duorum circulorum exiſtere, quicumq; tandem illi ſint, ſi cognita ſit ſolis altitudo, ſeu ad quem circulum altitudinis ſol ſcandendo peruenerit; ſi item locus in Zodiaco notus ſit, ac proinde quem parallelum circulum illo die percurrat, perſpectus erit & verus ſolis locus, nempe in congreſſu duorum circulorum, quorum alter altitudinis eſt, alter Æquatori parallelus per datum punctum Eclipticæ tranſiens. Itaque deſcriptis præter hos duos circulos Horarijs, is horam indicabit, ad quem communis concurſus illorum duorum circulorum proximè attingit, vt ex Horariorum natura ac definitione patet. F

Vel certè abſque Horariorum circulorum deſignatione breuiùs horam colligemus, ſi communem interſectionem circuli altitudinis, & paralleli, ſeu verum locum ſolis ad primitiuum parallelũ reuocemus: hic enim conuerſo primitiuo parallelo in tempus horam indicabit. Exempli gratia, eſto ſolis altitudo graduũ 45. ad cuius altitudinẽ in ſchemate ſuperioris conſectarij deſcriptus eſt circulus O P N; eſto item ſol in Tropico Cancri F G: erit ergo proprius ſolis locus plano exceptus in cõmuni horum circulorũ ſectione P: quare

A Quare per A P C circulus occultè deſcribatur ſecans ipſam B D in R, perque R ex A recta ducatur A Q: hæc cùm primitiuum locum demonſtret puncti P, palàm eſt eo tempore, quo ſol in Tropico Cancri exiſtens altitudinem habet graduum 45. horam eſſe fermè nonam antemeridianam, vel paulò ſupra tertiam pomeridianam.

CONSECTARIVM IV.

Ex hora, locoq́ solis in Zodiaco altitudinem venari.

HVIVS conſectarij praxis facilis eſt ex præcedentis conſectarij explicatione: deſcripto namque datæ horæ circulo Horario A R C, ductoque per locum ſolis quem in
B Signifero obtinet parallelo F G qui Horarium A R C ſecet in P, erit P verus locus ſolis: per quem ſi rurſus altitudinis circulus deſcribatur O P N, vera ſolis altitudo arcu L N vel M O continebitur, vt ex dictis patet: hic ergo ſi in gradus diuidatur, inuenietur vt ſuprà graduum quadraginta quinque; quod fuit poſtulatum.

CONSECTARIVM V.

Perſpecta altitudine, horáque, locum ſolis in Signifero oſtendere.

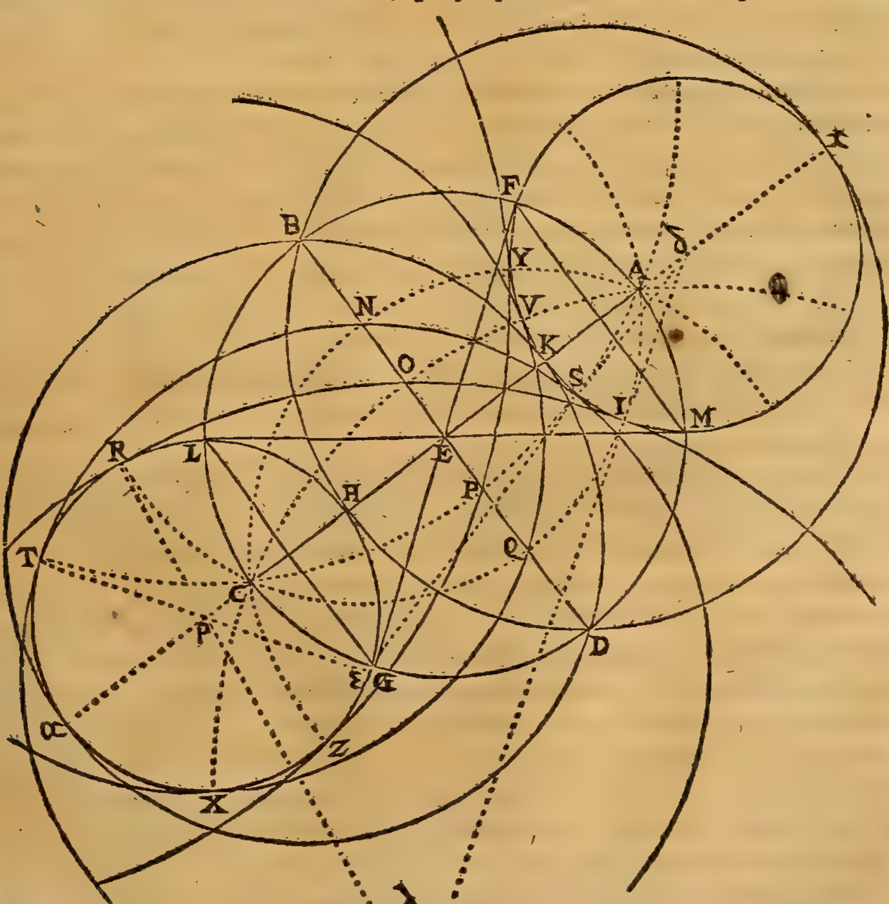
SIMILIS ratio eſt inueſtigandi locum ſolis in Signifero, horâ altitudineq; præcognitâ. Si enim propoſitæ horæ circulus Horarius deſcribatur A R C, & per ſolis altitudinem, puta graduum quadraginta quinque, circulus altitudinis ducatur qui Hora-
C rium ſecet in P; ac rurſus per P Æquatori B D parallelus agatur F G, hic vbi Eclipticam ſecabit, ibi locum ſolis in Zodiaco exhibebit, cuius primitiuus locus eſt poſtulatus.

PROPOSITIO CXX. PROBLEMA.

Horarios illos circulos in planum proijcere, qui ab Horizonte horarum ſeriem ducunt.

ESTO idem, qui ſuprà Meridianus circulus A B C D, in eiuſque planum proiectus Horizon L M, ſupra quem alter Polus ſublimis emineat A, alter verò ſubtus depreſſus procumbat C; ſitq; B D Æquator, totius autem proiecturæ centrum E: duo verò circuli deſcribantur Æquatori paralleli per 112. hu-
D ius, quorum alter F K M omnium ſemper apparentium maximus ſit, alter verò G H L maximus illorum omnium, qui perpetuò deliteſcunt, qui in partes duode-

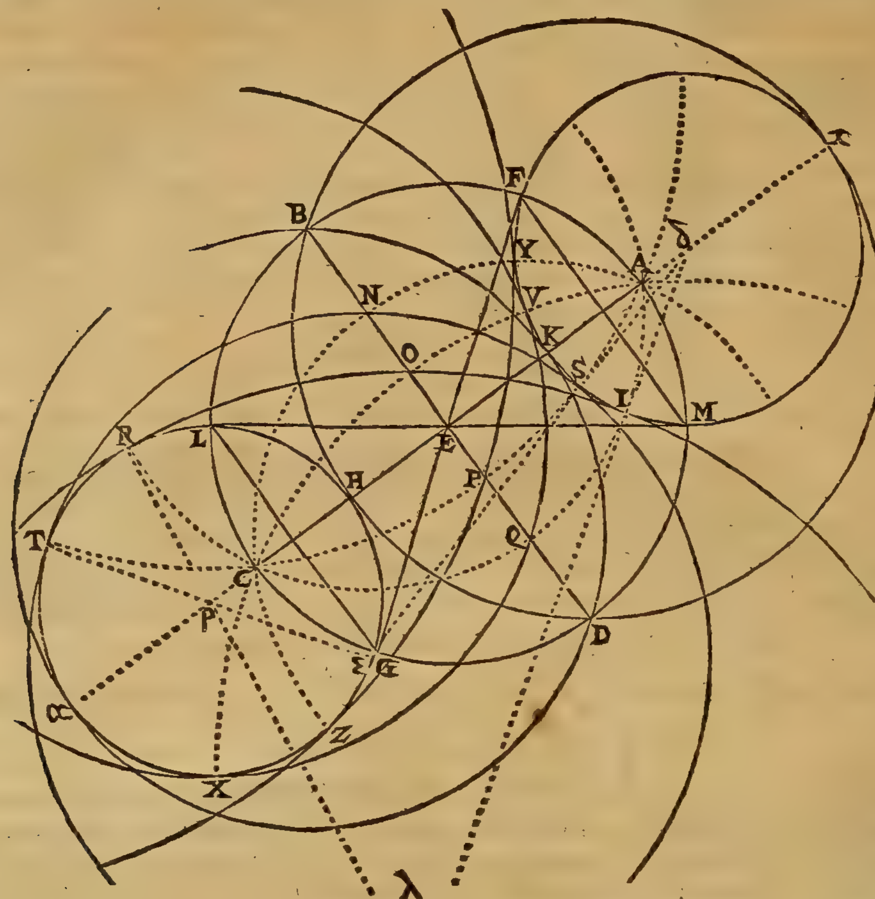
E



F

cim repræſentatione æquales diuidantur, ſecta prius Æquatoris proiectura B D in partes ſex

ſex ſecundùm aſpectum æquales punctis N, O, E, P, Q, deinde deſcriptis occultè circulis A
per ſingula hæc puncta ſimul & Polos A & C, quales hîc ij ſunt qui punctis notantur, Horarioſque Aſtronomicos bina horarum interualla capientes repræſentant: hi in-



B

C

D

quam, cùm per A & C ducantur, Polos nimirum circulorum F K M & G H L, quorum hic ſemper deliteſcentium, ille ſemper apparentium maximus eſt, ſecabunt & hos ipſos circulos in partes duodecim repræſentatione æquales per centeſimam primam propoſitionem libri huius, quæ duarum horarum ſpatia contineant.

Itaque vt ſingulos circulos qui ab ortu vel occaſu horas incipiunt, explicemus, ab Horizonte ſumemus initium, qui dictos circulos ſemper apparentium ſemperque deliteſcentium maximos in oppoſitis punctis contingit L & M, inque rectam profunditur lineam L M per 115. huius, & horam indicat 24. ſeu primæ initium: deinde in circulo F K M ſumatur punctum I puncto M proximũ, & in circulo G H L punctum R proximum ipſi L, itemque in Æquatore B D punctum O quod punctum E proximè ſequitur; perque E
tria data puncta I O R circulus deſcribatur per 5. quarti Euclidis, eritque I O R circulus ille Horarius, qui ſecundæ horæ finem ſignat. Nam ex prænotatione 16. huius libri conſtat hos circulos non modò per oppoſitas ſectiones circulorum ex ijs qui ſemper apparent ſemperque oblireſcunt maximorum, verùm etiam per æquales portiones Æquatoris incedere.

Si ſola habeantur puncta I & R, ex R per centrum ρ recta ducatur R λ, itemque recta I λ quæ verſus I producta in centrum δ incidat, erit harum linearum communis interſectio λ centrum, ex quo deſcriptus circulus I O R vtrumq; circulum F K M & G H L continget in R & I. Nam cùm circulorum I O R & F K M centra, in recta ſint linea δ λ, cadet eadem δ λ in contactum per 12. tertij Euclidis: ſecat autem vtrumque circulum in I: igi- F
tur in I ſeſe hi circuli contingunt. Eodem modo & circulum G H L idem circulus in R contingit, quòd recta R λ per vtriuſque circuli centrum ε & λ tranſeat: itaque deſcriptus ex λ, interuallo autem λ R vel λ I, circulus vnus eſt ex iis qui horas ab Horizonte auſpicantur, horam indicans ſecundam.

Eodem modo tertius deſcribetur per puncta S N T ex centro ε, in quo rectæ T ρ ε & δ S ε per centra circellorum ρ & δ actæ conueniunt, horam indicans quartam. Hos qui ordine ſequitur quartus B K D α, circulus item eſt, circulum F K M ſemper apparentium maximum tangens in K, maximum verò ſemper deliteſcentium G H R tangens in α, horamq; indicans ſextam. Poſteà quintus horæ octauæ circulus V Q X eodem prorſus modo deſcribe-

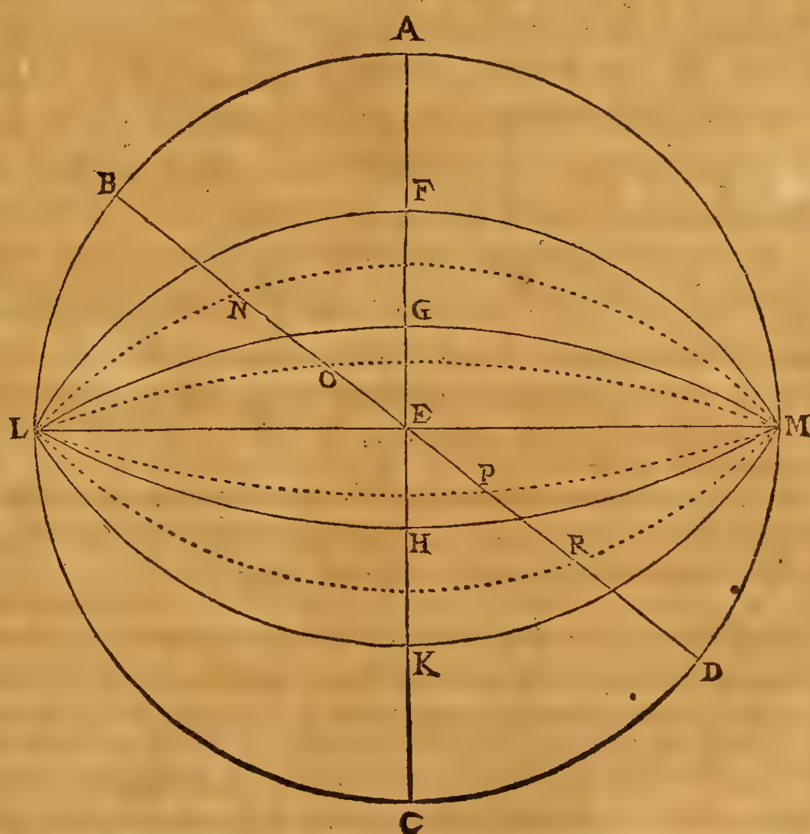
A ſcribetur, quo tertius; & ſextus Y P Z qui horæ eſt 10. quemadmodum ſecundus: tandem ſeptimus F G horæ duodecimæ recta iterùm eſt linea, vti & primus L M; nam ad planum Meridiani circuli A B C D rectus eſt: quia ergo Meridianus A B C D directè cernitur, erit horæ duodecimæ horarius circulus perpendiculariter expoſitus, vtpote per oculum tranſiens. Cumque reliqui ſimilem habeant deſcriptionis modum, eos Lectori conſiderandos relinquimus, ne actum agere videamur, lineaſque nulla neceſſitate multiplicemus.

PROPOSITIO CXXI. PROBLEMA.

Cæleſtium domorum terminos ponere.

B FACILLIMA eſt eorum circulorum qui cæleſtes domos diſcriminant, explanatio, ex iis quę de verticalium & Horariorum proiectione diximus: vti enim verticales per Horizontis Polos, parteſque æquales Horizontis & Horarij per mundi Polos, æqualeſq; partes Æquatoris; ita domorum cæleſtium circuli per communes Horizontis & Meridiani interſectiones, item per æquales portiones verticalis primarij aut Æquatoris incedunt. Quare diuiſo primario verticali aut Æquatore in partes repræſentatione æquales, ſi per has & communes Horizontis & Meridiani interſectiones circuli ducantur, erunt hi cæleſtium domorum in plano diſtinctores.

C Exempli gratia, ſit Horizon in planum profuſus L M per 115. huius, verticalis autem primarius A C per 118. Æquator denique B D per 111. ſeceturque verticalis primarius A C in ſex partes æquales ſecũdùm aſpectum per 92. huius pũctis F, G, E, H & K, per-



D que ſingula ſimul & communes interſectiones Horizontis & Meridiani L & M circuli ducantur: erũt ergo ſpatia inter hos interiecta, cæleſtes domus; ipſi autem circuli illarum diſtinctores,

E ſecundùm Campanũ: at ſi per Æquatoris B D æquales ſectiones N, O, E, P & R circuli deſcribãtur, quales hîc punctis notantur, erunt hi cæleſtium, quas vocant, domorum interſtitia, ex Regiomontani ſententia; quæ omnia ex dictis ſatis ſuperque probari poſſunt.

PROPOSITIO CXXII. PROBLEMA.

Poſitionum circulos conſtituere.

F EADEM eſt horum circulorum deſcriptio, quæ & illorum qui cæleſtia domicilia diſcriminant, vt propoſitione 47. in Orthographica ipſorum proiectione dicebamus: nam hoc tantùm à cæleſtium domorum circulis diſtinguuntur, quòd hi per certas dumtaxat Æquatoris vel primarij verticalis partes ducantur; illi verò per quodcumque punctum extra communes Horizontis & Meridiani interſectiones aſſumptum, quod diſcrimen nullam infert proiectionis diuerſitatem. Deſignato igitur in plana ſphæræ deſcriptione puncto quouis, puta N, ſi per id & puncta L & M circulus deſcribatur per 5. quarti Euclidis, erit hîc vnus è poſitionum circulis; vt ex dictis conſtat.

STE-

A

STEREOGRAPHICA
SPHAERAE TRANSFVSIO
Oculo in altero Polorum conſtituto.

IN ſuperiore ſphæræ proiectione quam hactenus delineauimus, illud obſeruatione dignum videtur, quidquid intra Meridiani ambitum proijcitur, vtriuſque hemiſphærij vicem ſubire, ſolo oculo imaginariè tranſmutato. Cùm enim oculus in communi Horizontis & Arietis ſectione conſtituitur, deſcripta figura illud hemiſphærium repræſentat, quod à Meridiano verſus Occidentem ſpectat: cùm verò in communem Horizontis & Libræ ſectionem oculus transfertur, proiectum ſchema alterũ hemiſphærium exhibet, quod ad Orientem vergit Meridiano diremptum. Quod quidem ita ſe habet, ſi Arietis ſignum in communem interſectionem Aequatoris & Horizontis ortiui incidat, Libra verò in communem Horizontis occidui & Aequatoris ſectionem, vti tota hac ſphæræ deſcriptione ſuppoſuimus. Ex quo perſpicuè patet Meridiani ambitu vniuerſam ſphæram proiectam contineri, ex alia atque alia oculi conſtitutione deſcriptam, ita vt circuli omnes, qui ad vtramque Meridiani partem ſimilem ſitum in ſphæra habent, in eumdem plani locum incidant, & duorum ſimul vicem gerant. B C

Nunc ergo ad illam oculi conſtitutionem, ac ſphæræ ſitum aggredimur, quo eam primus omnium Claudius Ptolemæus deſcripſit, cuius exſtat libellus de Planiſphærio; (ſic verò ille appellabat hoc aſpectu proiectum ſchema) quod poſteà Ioannes Stoflerinus ad vſum particularis aſtrolabij accommodauit, ea dumtaxat aſſumpta ſphæræ portione, quæ intra Polum & extimum Tropicum continetur; reliqua prætermiſſa, quòd in immenſum augeſcat. Cùm verò ea quoque pars ſphæræ, quæ inter Aequatorem Tropicumque oculo proximum intercipitur, extra proiecturam Aequatoris procurrat, Odo Malcotius, noſtræ Societatis Mathematicus inſignis, vniuerſam ſphæram intra Aequatoris proiecti fines coëgit: nam tranſmutato viciſſim in vtrumque Polum oculo, geminum hemiſphærium Auſtrale ac Boreale, in idem planum proiecit, atque Aequatoris ambitu comprehendit, Gemmam hac in re imitatus Friſium, qui eodem pacto ex ſuperiore oculi ſitu, quo per vtrumque æquinoctij ſignum radius ducitur, Aſtrolabium catholicum deſignauit, duplici aſpectu vniuerſam ſphæram complexus. D E

PROPOSITIO CXXIII. PROBLEMA.

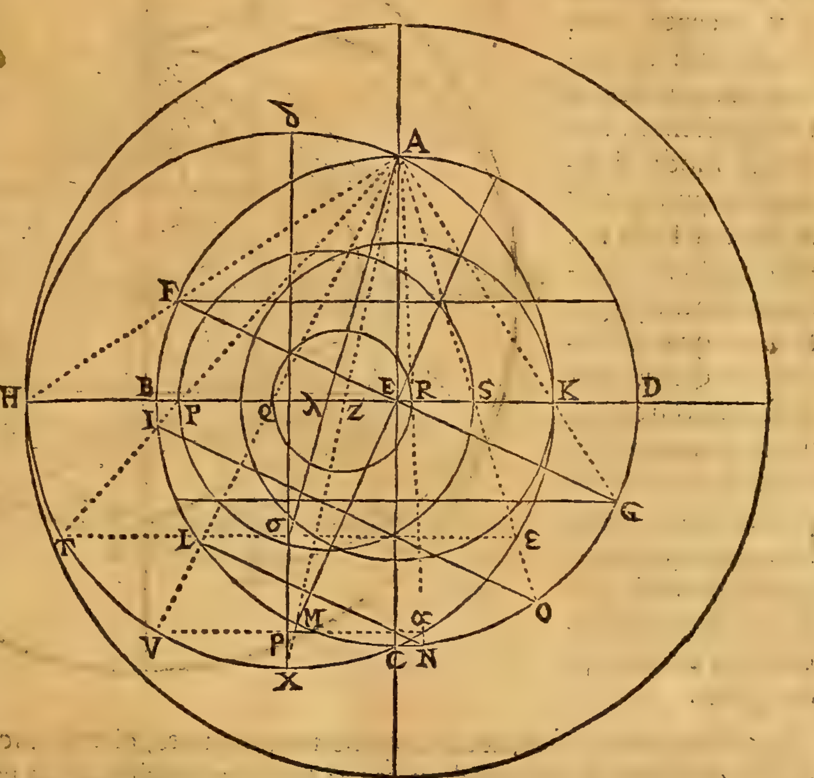
Eos qui in ſphæra mobili ſunt circulos ſtereographicè explanare, oculo in antarctico Polo conſtituto. F

HOc aſpectu perſpicuum eſt, Æquatorem in primis, omneſque ipſi parallelos circulos, (quales ſunt Tropici, Polares, & qui diurni vocantur, illi item, quorum alter omnium ſemper apparentium, alter verò omnium ſemper deliteſcentium maximus eſt) in circulos proijci, quorum idem ſit verum atque apparens centrum. Nam quoniam punctum, in quo oculus, omnium horum circulorum eſt Polus, quæ ab oculo ad cuiuſuis circuli centrum ducetur

recta

A recta linea, ad eumdem circulum recta erit per 11. primi Sphæricorum Theodoſij ſecundùm ordinem Arabum : quare directè vnuſquiſque aſpicitur, per ea quæ ad propoſitionem 31. libri tertij ſunt prædefinita : igitur per 94. propoſitionem huius libri omnes circulari forma decircinantur, cuius idem verum atque apparens centrum, quod & ſphæræ.

Cùm ergo ex eodem centro hi omnes circuli deſcribantur, quærenda dumtaxat ſunt ipſorum interualla; inuenientur autem ea hoc modo: Eſto maximus ſphæræ circulus directè obuerſus A B C D, ex centro E deſcriptus, qui & Æquator: hunc ad normam ſes cent duæ rectæ lineæ per centrum actæ A C & B D, quæ in infinitum productæ duo-
B Coluros repræſentabunt, ex perpédiculari aſpectu in planum Æquatoris profuſos: hi itaque ſi in partes repræſentatione æquales diſtribuantur, facile erit per ſingulas earum ex centro E circulos
C deſcribere, qui parallelos Æquatori exhibebunt. Exempli gratia, ſumantur arcus B F & D G graduum viginti trium & dimidij, punctaq; F & G radijs ab oculo A profuſis in planum proijciantur,
D quæ per 92. huius in puncta H & K incident. Quare ſi A Polus Auſtralis ſit,



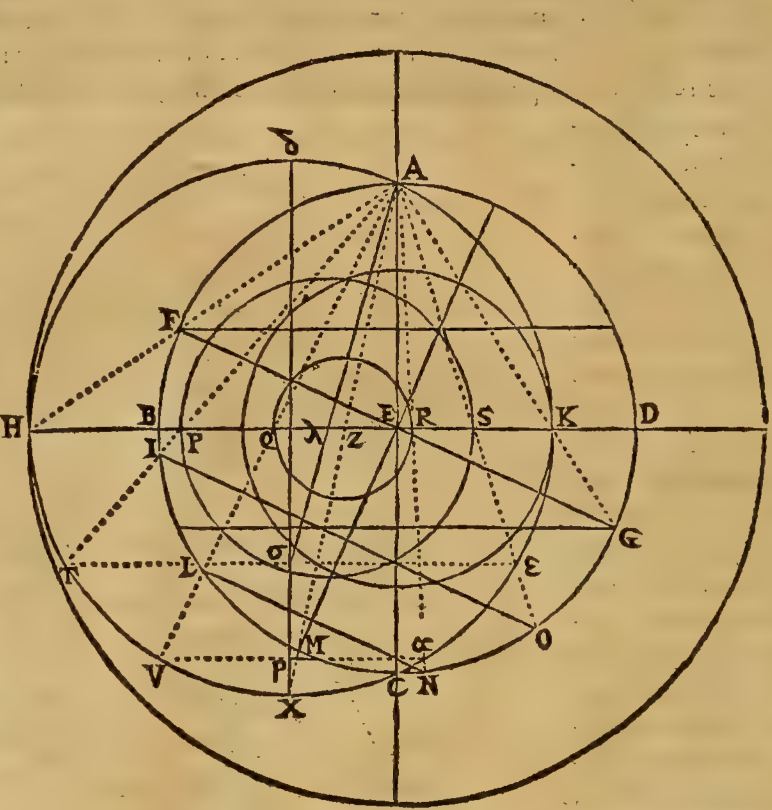
erit circulus ex ſemidiametro E K deſcriptus Tropicus Cancri; is verò qui ex ſemidiametro E H, Tropicus Capricorni. Quo etiam pacto quicumque alij circuli Æquatori paralleli deſcribentur, vt polares, inuenta in plano ipſorum declinatione, vel certè deſignatis tribus punctis per quæ tranſeunt.

Porrò ſi Æquator in partes quotcumque diuidatur, & ex centro E per diuiſionum ſi-
E gna rectæ lineæ protendantur, erunt hæ illorum circulorum proiecturæ, qui declinationes continent, inter quos & Coluri cenſentur: hi namque omnes per mundi Polos, in quorum altero oculus collocatur, & quaſcumque ſectiones Æquatoris incedunt, vt prænotatione 15. initio huius libri docuimus.

Ecliptica quoniam in oppoſitis ſignis Tropicos contingit, & Æquatorem bifariàm ſecat, erit ipſius proiectura A H C K: hæc enim Tropicos in oppoſitis locis H & K attingit, & Æquatorem A B C D in A & C bifariàm diuidit, ſic vt A ſit Arietis ſignum, K verò Cancri, at C Libræ, H autem Capricorni: cuius reliqua ſigna ſi poſtulentur, ſecanda erit obliqua proiectura A H C K in 12. partes repræſentatione æquales, per 100. huius; per hæc ſiquidem diuiſionum puncta ſi ex centro E circuli ducantur, erunt hi circuli
F diurni, atque Æquatori paralleli.

Si Eclipticæ paralleli deſiderentur, quos latitudinum circulos vocant, primùm diuidendus erit ſemicirculus F M G bifariàm in M : nam iuncta A M, quæ ipſam H K ſecet in Z, erit Z Eclipticæ Polus, quem paralleli omnes intra Eclipticæ proiecturam A H C K ducti ambiunt : itaque in quadrantibus F B M & G C M, duo puncta accipiantur I & O, æquè à Polo M, vel à diametro F G diſiuncta; vbi verò ductæ A I & A O lineam H K interſecant, puncta ſignentur P & S, & ſumpto centro in linea H K circum P S velut diametrum circulus deſcribatur : hunc dico Eclipticæ repræſentando parallelum eſſe, & à Polo Z pari vndique interuallo diſtare. Nam punctum P ipſius I, & S ipſius O eſt proiectura, per commune proiecturarum axioma; centrum autem primitiui circuli qui per I & O duci-

tur, proiecturam habet in eadem recta H K. Cùm enim circulus I O circulo F G ſit pa- A
rallelus ex hypotheſi, erit idem vtriuſque circuli Polus, per primam ſecundi Sphærico-
rum Theodoſij: at circuli F G Polus in ſemicirculo eſt F M G ad ſignum M: quia igitur
ſemicirculus F M G, vtpote maximus rectuſq; ad circulum I O, ſecat eumdem circulum
I O bifariàm per 15. primi Sphæricorum Theodoſij, tranſibit communis vtriuſque ſectio
per circuli I O centrum: eſt verò ſemicirculi F M G proiectura H K: itaque & circuli I O
centrum in lineam H K proiectum incidit: quare circulus qui centro in linea H K accepto circa diametrum P S deſcribitur, parallelum I O repræſentat. Eodemq; modo ſi ſumantur puncta L & N æquè à Polo M, vel circulo F G diſſita, iunganturque A L & A N, quæ H K ſecent in Q & R, erit deſcriptus circũ Q R velut diametrũ circulus Eclipticæ repræſentando parallelus, parique interuallo à proiecto Polo Z vndique diſtractus, vt ex iam dictis patet. B C D



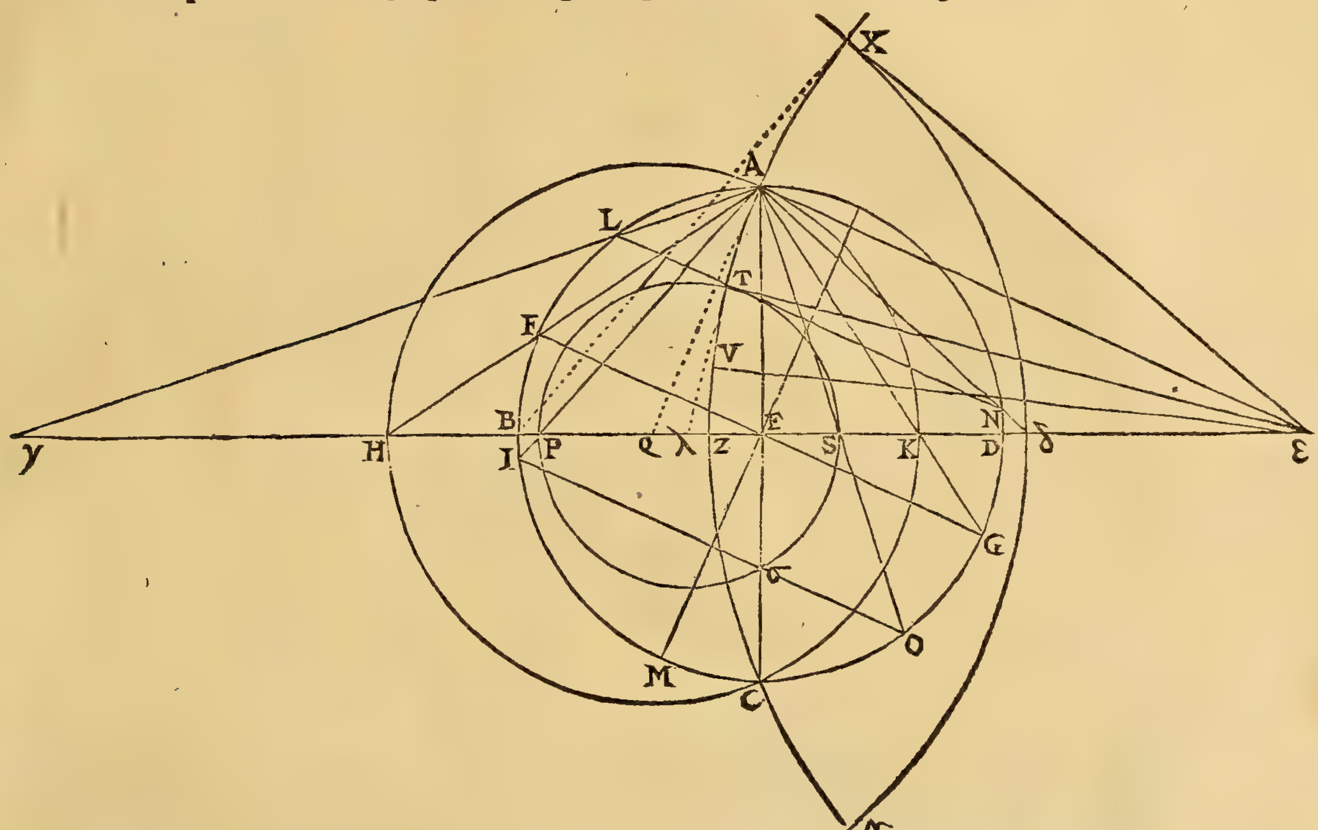
Si per ſingulos gradus, aut alias quaſcumque partes, circuli ducendi ſint Eclipticæ paralleli, ſecare oportebit quadrantes F M & G M in gradus, aut in partes poſtulatas, & loca ſectionum æquè ab M, vel ab F & G diſtantia rectis lineis coniungere, perque harum extrema radios ab oculo A ducere, qui H K, communem ſcilicet interſectionem plani & circuli A B C D, ſecent: hæc inquam loca apparentes diametros parallelorum circulorum qui poſtulantur, intercipient.

Alia ratione ijdem paralleli Eclipticæ deſcribentur, quæ à priore non longè abſimilis eſt, nec minùs expedita. Diuidatur ſemicirculus proiectæ Eclipticæ H C K in partes æquales per puncta T, V, X, α, ε, quæ, vt priùs, arcus diſtinguant graduum 30. iungan- E
turque puncta æquè ab H & K diſiuncta rectis T ε, V α, ad quarum extrema rectæ ab A protendantur: dico has per eadem puncta P, Q, Z, R & S tranſire, in quæ ſectiones ſemicirculi primitiui Eclipticæ F M G proijciuntur, ideoque & eaſdem apparentes diametros P S & Q R haberi, vt priùs. Quoniam enim A H & A T angulum continent ad vtriuſque circuli A H C K & A F M G peripheriam conſtitutum, erunt arcus H T & F I ſimiles per 40. lemma huius libri: eodem verò modo ſimilis erit arcus K ε arcui G O: igitur A T per I, & A ε per O tranſit, & A I T, A ε O rectæ ſunt lineæ; quare A T & A ε etiam per P & S incedunt, eamdemq; præbent apparentem diametrum P S, quam antè ex ductu linearum A I & A O inuenimus. Cumq; eadem ſit in ceteris demonſtratio, eam Lectoris induſtriæ colligendam relinquimus.

Porrò ex eodem principio centra quoque vera circulorum Eclipticæ parallelorum F
nullo negotio inueniemus hoc pacto: A puncto σ vbi T ε ipſam X δ, (quæ per Eclipticæ proiectæ centrum diametro H K normalis ducta eſt) interſecat, recta ad oculum A deſtinetur: hæc inquam circuli P S centrum deſignabit. Cùm enim T ε ipſi P S ſit parallela ex hypotheſi, erit triangulum T A σ triangulo P A λ, itemque σ A ε triangulum triangulo λ A S æquiangulum per 4. lemma libri quinti: quare & proportionalia ipſorum latera per 4. ſexti Euclidis, vtq; A σ ad A λ, ſic T σ ad P λ, ac rurſus vt A σ ad A λ, ſic quoque σ ε ad λ S: ideoque per 11. quinti Euclidis vt T σ ad P λ, ita σ ε ad λ S, & permutando vt T σ ad σ ε, ita P λ ad λ S: ſed T σ æqualis eſt ipſi σ ε per 3. tertij Euclidis, quòd ſcilicet X δ ipſam

A ipſam T ε ad rectos angulos ſecet: itaque & P λ ipſi λ S eſt æqualis: quocircà λ eſt circuli P S centrum. Eodem modo ducta A ρ ſecabit apparentem diametrum Q R in proprio centro Z, quòd videlicet Q R iuxtà ac V α per eamdem A ρ bifariàm diuidatur, vti iam iam eſt demonſtratum.

Placet hunc quoque modum adiungere quo paralleli Eclipticæ expeditè deſcribi poſſunt. Eſto A B C D, vt ſuprà, Æquator; A H C K verò Ecliptica, cuius diametrus H K ex diametro Eclipticæ F G orthographicè deſignata producitur, radijs ex A per F & G in H K



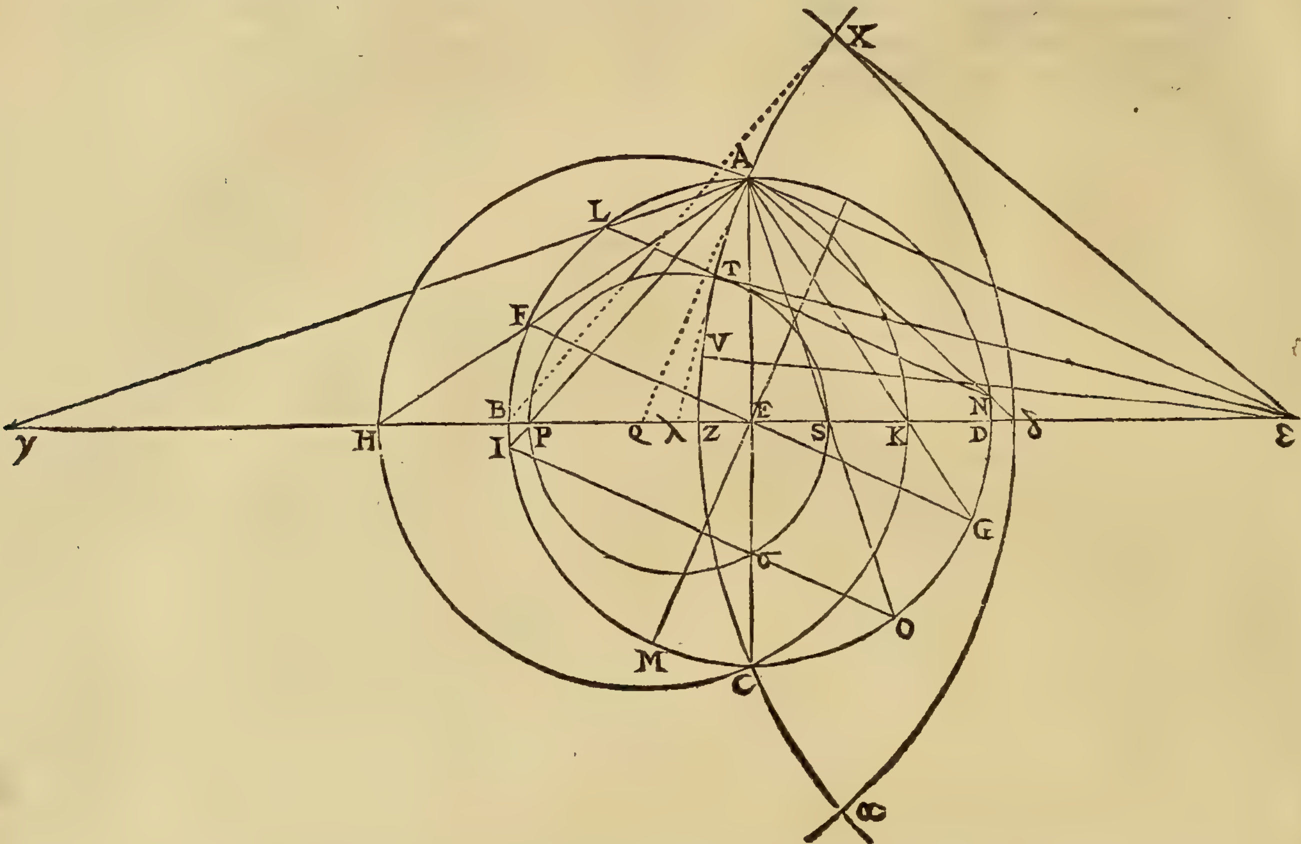
procidentibus: deinde inuento Eclipticæ Polo Z per 99. huius lib. per A Z C circulus deſcribatur, cuius centrum repertum ſit ε; hic circulum ſphæræ repræſentabit per Eclipticæ Polos actum, ipſamque Eclipticam bipartitò ſecantem in A & C: igitur quoniam per æquales huius circuli portiones paralleli incedunt, ſecetur is in partes repræſentatione æquales, vel certè in eas per quas ducendi ſunt paralleli, & à centro ε ad ſectionum loca rectæ ducantur, quibus perpendiculares adiungantur, quæ circulum A Z C contingant; ſecent autem rectam H K: dico contingentium & lineæ H K communes interſectiones centra eſſe deſcribendorum parallelorum, ipſas autem contingentes eſſe parallelorum ſemidiametros.

E Exempli gratia, ab ε ad A recta ducatur ε A, huic verò perpendicularis adiungatur A Q quæ ipſam H K ſecet in Q: dico Q centrum eſſe, A Q verò ſemidiametrum Eclipticæ, quæ per A H C K deſcribitur; & Q æquè diſtare à punctis H & K, quæ ab F & G radijs A H & A K proijciuntur. Quoniam enim A Q circulum A Z C contingit, ipſique A ε eſt perpendicularis per 18. tertij Euclidis, erit angulus Q A ε rectus: ſed & H A K angulus rectus eſt, vtpote in ſemicirculo; ſublata igitur communi portione Q A K, relinquetur angulus H A Q angulo K A ε æqualis: ſed eidem K A ε angulo æqualis eſt E A K angulus per 27. tertij Euclidis, quòd ſcilicet ambo æqualibus peripherijs A K & K C inſiſtant: igitur angulus H A Q angulo E A K eſt æqualis, additaque communi portione Q A E, erit rurſus angulus

F H A E angulo Q A K æqualis: ſed in triangulis F A E & Q A K, in quibus hi ipſi anguli æquales, ſunt etiam æquales inter ſe anguli A F E & A K Q, per ea quæ propoſitione 96. ſunt demonſtrata, vbi videlicet oſtenſum eſt coni H A K ſectiones H K & F G ſubcontrarias eſſe, atque idcircò triangula A H K & A F G ſimilia eſſe & æquiangula: igitur & reliquus angulus A E F reliquo A Q K eſt æqualis: quocircà æquiangula ſimiliaque ſunt triangula F A E & Q A K: vt ergo A E ad E F, ita A Q ad Q K: eſt autem A E æqualis ipſi E F, vtpote eiuſdem circuli ſemidiametri: itaque & A Q, Q K ſunt inter ſe æquales. Rurſus quoniam à ſimilibus triangulis A F G & A K H ſimilia triangula A F E & A K Q detracta ſunt, reliqua A E G & A Q H relinquuntur ſimilia: quapropter vt A E latus ad latus E G, ita A Q ad Q H:

ſed A E ipſi E G æquale eſt per circuli definitionem: igitur & A Q ipſi Q H eſt æquale; A
quare & Q H, Q K inter ſe ſunt æqualia: ideoque Q eſt ipſius circuli A H C K centrum;
quod erat demonſtrandum.

Quod in maximi circuli proiectura A H C K particulari demonſtratione probaui-



mus, id in omnibus etiam non maximis vniuersè demonſtrari poteſt hoc pacto: Sumantur ab A verſus C in proiecto ſemicirculo A Z C gradus triginta vſque ad T, à T verò recta ducatur T λ, quæ circulum A Z C contingat in T, vel ei quæ è centro ε ad T ducitur, ſit perpendicularis: dico λ centrum eſſe illius paralleli qui triginta gradibus ab Ecliptica vndique diſtat: conſtat enim in primis hunc parallelum per ſignum T duci debere, vt ſuprà oſtenſum eſt. Deinde deſcripto orthographicè parallelo I O, qui triginta gradibus ab F & G diſtet, ductiſque radijs A I & A O, quæ ipſam H K ſecent in P & S, hoc etiam conſtat ex proximè demonſtratis, parallelum qui ab Ecliptica triginta gradibus diſtat, per puncta quoque P & S tranſire: tria itaque habentur puncta T, P & S, per quæ ductus circulus parallelum triginta gradibus ab Ecliptica diſiunctum repræſentat. D

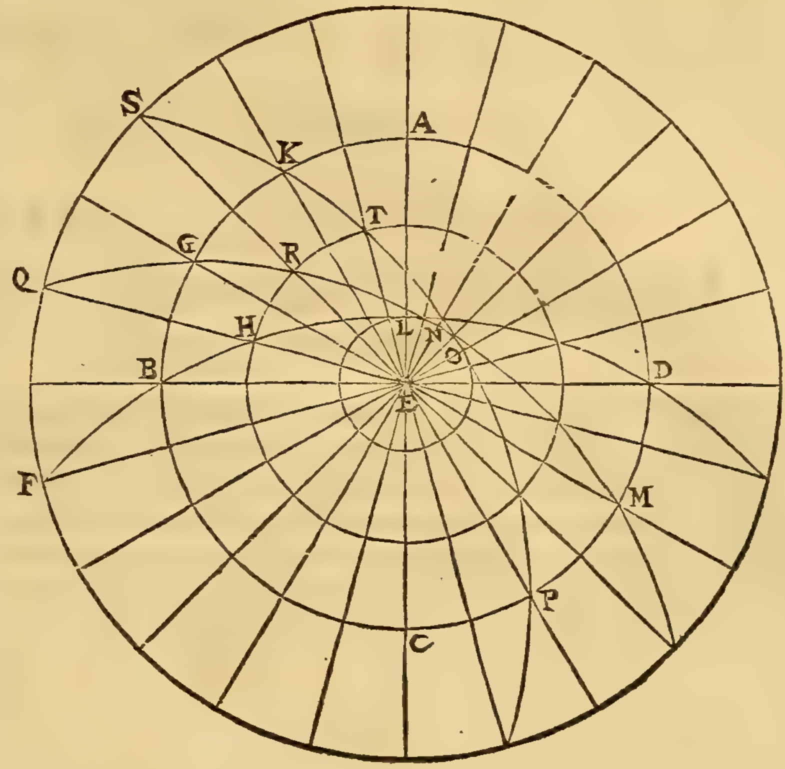
Itaque hoc ſolum demonſtrandum ſupereſt, rectam T λ quæ circulum A Z C in T contingit, vel ipſi T ε quæ ex centro ε ducitur, rectis adiungitur angulis, in centrum circuli T P S cadere: id quod in hunc modum probatur: Si T λ circulum A Z C contingat, erit T ε quæ à contactu T ad centrum ε ducitur, tangenti T λ perpendicularis per 18. tertij Euclidis: quocircà ε T circulum T P S viciſſim contingit per 16. tertij Euclidis; ideoq; per 19. tertij Euclidis in T λ erit circuli T P S centrum: eſt verò & in H K eiuſdem circuli T P S centrum, quemadmodū & reliquorum parallelorum: igitur centrum circuli T P S illud eſt punctum lineæ H K, cui T λ circulum A Z C contingens incidit; quod erat probandum. E

PROPOSITIO CXXIV. PROBLEMA.

Ex eadem oculi conſtitutione Horarios circulos ſtereographicè in planum tranſcribere. F

ESTO vt ſuprà propoſitione 123. ſphæræ Polus E Borealis, circa eum verò deſcriptus Æquator A B C D, & Tropicus Cancri H R T, Tropicus autem Capricorni F S Q: quoniam Horarij illi qui à Meridiano principium horarum ducunt, per alterum quidem Polum E in quo eſt oculus, per alterum verò littera ſignatum E tranſeunt; perſpicuum eſt per 91. libri huius, illos omnes in rectas lineas hac oculi conſtitutione incidere: incedunt

A dunt autem & per æquales portiones Æquatoris omniumque circulorum, qui ab Æquatore parallelo interuallo diſtant: igitur ſecto Aequatore A B C D, vel quocumque è parallelis in partes 24. æquales, rectæ quæ à centro E ad æquales haſce
B partes dirigentur, Horarios illos, qui à meridie vel media nocte inchoatas horas ſignant, repręſentabunt, quales hîc ſunt E F, E B, E Q, E G, & quæ has ordine conſequuntur.



C Nunc ſi per 92. propoſitionem huius libri accipiatur diſtatia Poli ab Horizonte E L, erit B L D Horizontis proiectura; ſiquidem à Meridiano circulo in rectam lineam A C proiectum, portionem aſſumit E L eleuationi Poli repræſentatione æqualem, ipſumque Æquatorem bifariàm diuidit.

Itaque B L D primus eſt illorum Horariorum, qui ab ortu vel occaſu ſeriem horarum
D auſpicantur. Ergo centro E, interuallo autem E L circulus deſcribatur, eritque is illorum parallelorum, qui ſemper apparent, maximus per præcedentem propoſitionem, & à rectis horarum Aſtronomicarum radijs in partes 24. æquales ſecabitur: itaque ſi per oppoſita horarum ſigna in Æquatore aſſumpta circuli ducantur, qui circulum L N O contingant, erunt hi illorum Horariorum proiecturæ, qui ab Horizonte initium horarum ſumunt, qualis hîc vno intermiſſo alter ab Horizonte eſt G N M, horam indicans ſecundam; quartus verò tertio prætermiſſo K O P, horam quartam ſignans, ac ceteri eodem ſequentur ordine; qui ſi perficiantur, cùm ſint inter ſe æquales, circulum quemdam in oppoſita parte contingent, eum ſcilicet qui ſemper deliteſcentium maximum repræſentabit.

E Porrò ſi circulus B L D in F incidat communem interſectionem Horarij E F & Tropici Capricorni (quod fortuitò euenire poteſt) neceſſe eſt eumdem circulum BLD etiam per H tranſire, communem ſcilicet interſectionem Horarij E Q & Tropici Cancri; quòd nimirum puncta F & H æquali graduum numero ab Horario E B diſtent: conſtat autem ex prænotatione 16. huius libri, hoſce circulos, qui ab Horizonte horas inchoant, per æquales portiones omnium parallelorum incedere; quamobrem etiam circulus G N M per Q & R incedet, itemque circulus K O P per puncta S & T, vt non modò Æquatoris portiones B G & G K, verùm etiam vtriuſque Tropici, nempe æſtiui partes H R, R T, & brumalis F Q, Q S ſint inter ſe æquales: ſic itaque ſe habet Horariorum proiectio, aſpectu in Polo mundi conſtituto.

F

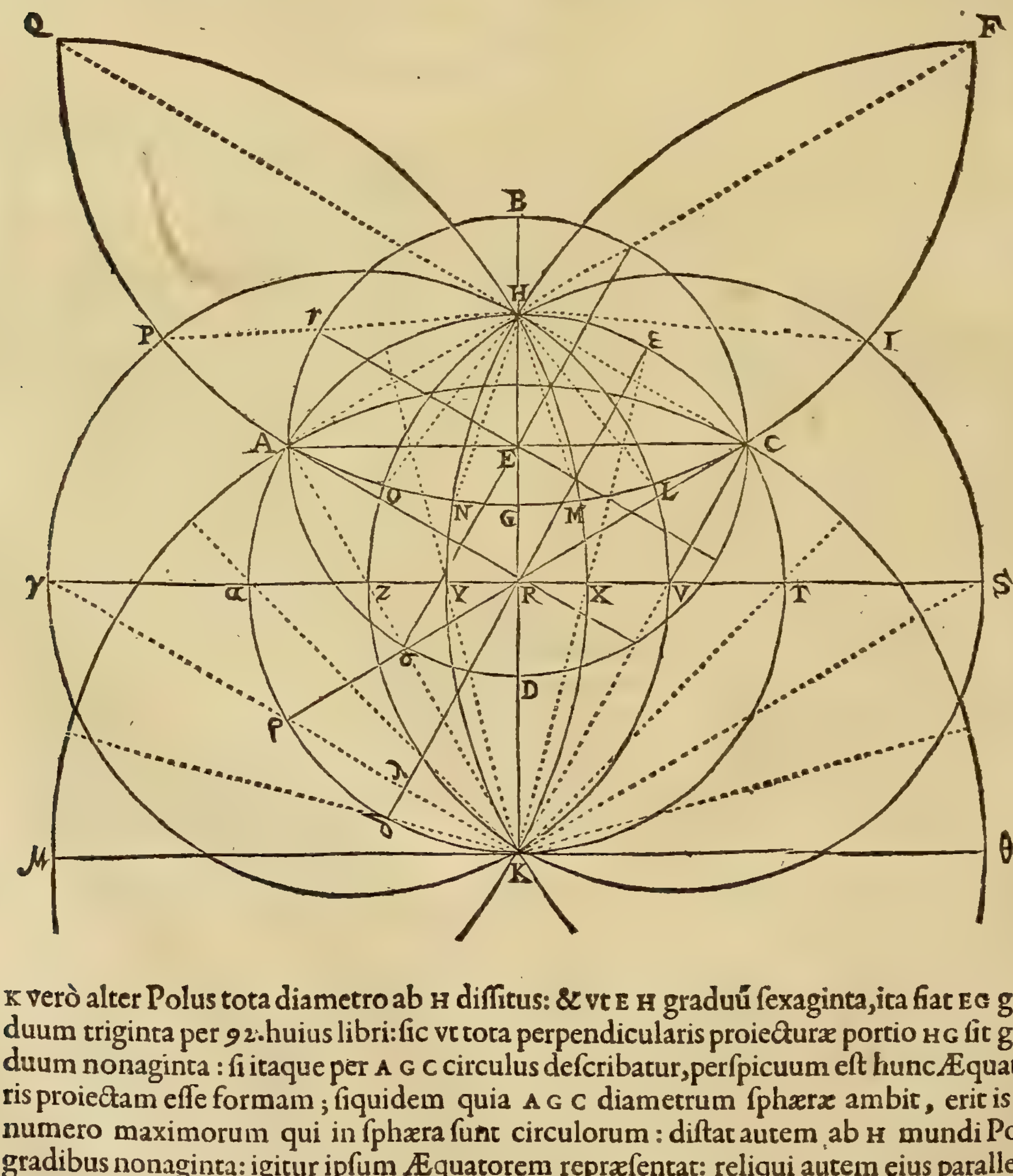
STEREOGRAPHICA SPHÆRÆ EXPLANATIO ex vario oculi ſitu. A

PROPOSITIO CXXV. PROBLEMA. B

Sphæræ mobilis circulos, Horarioſq́; ex obliquo aſpectu in plano deſignare.

TRIBVS præcipuè modis ſpectari poſſunt hi circuli: vnus eſt, cùm oculus in Polo conſtituitur: quo pacto illos iam proximè deſcripſimus; alter eſt, cùm oculus in Aequatore collocatur, ſecundùm quem proiecti fuerunt propoſitione 110. & ſequentibus; tertius eſt, qui reliquam omnem varietatem complectitur: atque hunc in præſenti explicare intendimus.

Eſto maximus ſphæræ circulus A B C D ex directo aſpectu oculi in E ſigno Meridiani C
poſito deſcriptus; eſto item H mundi Polus gradibus ſexaginta ab oculo E disiunctus,



D

E

F

K verò alter Polus tota diametro ab H diſſitus: & vt E H graduũ ſexaginta, ita fiat E G graduum triginta per 92. huius libri: ſic vt tota perpendicularis proiecturæ portio H G ſit graduum nonaginta: ſi itaque per A G C circulus deſcribatur, perſpicuum eſt hunc Æquatoris proiectam eſſe formam; ſiquidem quia A G C diametrum ſphæræ ambit, erit is de numero maximorum qui in ſphæra ſunt circulorum: diſtat autem ab H mundi Polo gradibus nonaginta: igitur ipſum Æquatorem repræſentat: reliqui autem eius paralleli, cùm omnes ad aſpectum obliqui ſint, eodem modo inuenientur, quo propoſitione 123.

Eclipti-

A Eclipticæ paralleli ſeu latitudinum circuli explanati fuere; quorum etiam hoc loco eadem eſt deſcriptionis ratio.

Superſunt Horarij, ac illi in primis qui Horas à Meridiano auſpicantur, qui hoc modo deſcribentur: Æquator A G C in partes æquales repræſentando diſtribuatur per 100. propoſ. huius, vt in F, I, C, L, M, G, N, O, A, P, Q, perque ſingula hæc diuiſionum puncta, ſimul & vtrumque Polum H & K circuli deſcribantur per 5. quarti Euclidis, erunt ij Horarij ex obliquo aſpectu in planum proiecti: nam per vtrumque apparentem Polum mundi, & per æquales partes Æquatoris incedunt. Per duarum porrò horarum ſpatia alternos dumtaxat exhibuimus, ne multitudo confuſionem pareret; eſt enim cetero-

B rum eadem ratio. Ex his ita deſcriptis H K ex vtraque parte infinitè protracta Meridianum circulum oſtendit ex perpendiculari aſpectu proiectum per 91. huius; deinde proximus huic H M K horæ decimæ vel ſecundæ circulus eſt; tum H L K horæ eſt octauę vel quartæ circulus; poſteà H C K circulus eſt horæ vtrimque ſextæ, atque eodem ordine ceteri qui deinceps ſequuntur.

Alio modo iidem Horarij deſcribentur, inuentis in vna eademque recta linea S γ ſingulorum centris, locisque per quæ tranſeunt: inuentis, inquam, vt ſuprà Polis H & K, per A H C K circulus deſcribatur, quem in primis conſtat circulum eſſe horæ ſextæ, quoniam Meridianum H K rectis angulis interſecat: deinde per circuli A H C K centrum R recta ducatur S γ normalis ipſi H K, circuloque A H C K in partes æquales diſtributo, ex K

C per ſingula diuiſionum puncta rectæ eiiciantur, quæ ipſam S γ ſecent in S, T, V, X, R, Y, Z, α, γ, eruntque horum ſignorum interualla ſecundùm aſpectum æqualia per 92. huius, quòd nimirum ab æqualibus primitiui circuli A H C K peripheriis obueniant. Quoniam igitur omnes proiecti horarum circuli per H & K tranſeunt, ſecatque S γ ipſam H K ad rectos angulos & bifariàm, perſpicuum eſt omnium circulorum centra in recta linea S γ infinitè producta exiſtere. Si enim extra lineam S γ circulorum, qui per H K ducuntur, centra eſſe dicantur, erunt quæ à centris ad punctum R ducentur rectæ lineæ ipſi H K perpendiculares per 3. tertij Euclidis: at poſita eſt S γ ipſi H K perpendicularis ad idem punctum R: igitur cùm eidem lineæ ad idem punctum duæ perpendiculares excitari non poſſint, fieri nequit, vt circulorum qui per H & K ducuntur, centra extra lineam S γ

D excurrant.

Hîc aduerte Lector, non eumdem eſſe centrorum & circulorum ordinem; ſed circulorum vno interuallo lineæ S γ diſtantium centra duobus interuallis dimoueri. Exempli gratia, circuli quidem H T K centrum eſt R, proximi verò circuli H V K qui vno interuallo T V à priore diſiungitur, centrum non eſt Y punctum, ſcilicet quod ipſum R proximè ſequitur; ſed eſt Z, quod ab R duobus interuallis diſtrahitur. Eodem autem modo circuli H X K, qui vno interuallo circulum H V K ſequitur, centrum eſt γ, quod ab Z duobus interuallis diſtat, non verò α quod ipſi Z ordine proximum eſt; quod ex Geometriæ principijs in hunc modum poteſt demonſtrari: Eſto primùm circulus H V K ex illo proiectus primitiuo circulo, cuius diametrus C ρ, vnoque interuallo diſtat à T α: quoniam

E igitur per 98. huius proiecti circuli verum centrum in ea eſt recta linea, quæ ex K rectis ipſi C ρ angulis incidit; (vbi nimirum hæc producta ipſam S γ interſecat, hoc eſt in Z.) erunt anguli interſecantium ſeſe K Z & C ρ linearum ad σ recti: eſt verò & K R Z rectus ex conſtructione: igitur per 8. ſexti Euclidis ſimilia ſunt inter ſe triangula σ R Z & σ K R, & hi ipſi anguli per 5. ſexti Euclidis æquales: cùm ergo σ R Z ad centrum, σKR verò ad circumferentiam circuli H T K α ſit conſtitutus, erit arcus A H, cui is qui ad circumferentiam inſiſtit, duplus ipſius α ρ cui inſiſtit is qui ad centrum conſtituitur, vt ex 20. tertij Euclidis colligi poteſt: quare Z centrum verum proiecturæ H V K duobus interuallis ab R diſtabit.

Rurſus ſit circulus H X K duobus interuallis X V & V T à circulo H T K diſiunctus, cuius

F primitiua diametrus ſit $\varepsilon\delta$ duobus item interuallis $\delta\rho$ & $\rho\alpha$ diſtans à T α: quoniam per iam citatam 98. propoſit. huius libri K λ, quæ ipſam $\varepsilon\delta$ rectis angulis interſecat, producta centrum verum circuli H X K attingit in γ, erunt per 8. ſexti Euclidis triangula λ R γ & λ K R inter ſe ſimilia, angulique λ R γ & λ K R, per 5. ſexti Euclidis æquales; hic verò cùm ad circumferentiam ſit circuli HTKα, ille autem ad eiuſdem circuli centrum, erit arcus H ρ duplus ipſius $\alpha\delta$: at $\alpha\delta$ duo continet interualla ex hypotheſi; igitur H ρ continebit interualla quatuor: quocircà & γ centrum verum proiecti circuli HXK quatuor ſpatijs diſtabit ab R, duobus verò à Z; quod erat demonſtrandum.

Ex his perſpicuè elici poteſt modus Horarios ex obliquo aſpectu deſcribendi: ſecta

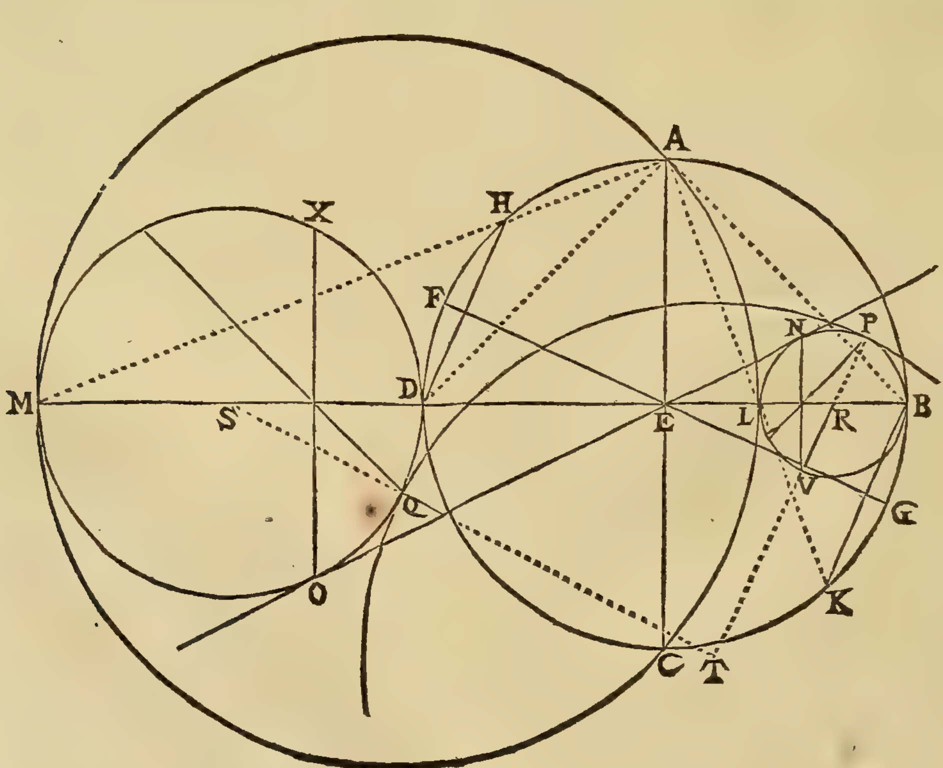
namque lineà s γ in partes repræſentatione æquales, ſi in alternis punctis circini pes im- A
mobilis defigatur, altero autem pede ad H vel K extenſo circuli deſcribantur, erunt hi
circuli Horariorum proiecturæ poſtulatæ. Nam vt iam oſtenſum eſt, proiectorum Horariorum centra in recta ſunt linea s γ, inque alternis ſignis earum diuiſionum quæ partes æquales repræſentant.

Si minùs accurata ſit radiorum ex K per æquales partitiones circuli HTKα eiectio propter ſectionũ obliquitatem; ducatur centro K, interuallo autem quocumque, ſemicirculus θ C A μ, iſque in totidem partes æquales diuidatur, in quot ſecandus erat circulus H T K α, & ex K ad ſingulas partes radij deſtinentur: hi inquam, cùm per æquales quoque partes circuli H T K α incedant, vt propoſitione 92. libri huius eſt demonſtratum, B
ſecabunt rectam s γ in eaſdem partes repræſentatione æquales, in quas ſecanda erat per radios ex K per æquales partes circuli H T K α tranſmiſſos.

Rectè autem deſcriptos eſſe hoc pacto Horarios, ex eo facilè poteſt demonſtrari, quòd linea s γ vtrimque infinita circulum illum Æquatori r E parallelum repræſentet, qui per Polum tranſit in quo eſt oculus, nempe A R: cùm ergo Horarij per omnium circulorum Aequatori parallelorum æquales portiones tranſeant, ſitque s γ ſecta in partes repræſentatione æquales, luce meridiana clarius eſt circulos qui per has partes lineæ s γ & vtrumque ſimul Polum H & K ducuntur, Horariorum genuinas proiecturas eſſe; quod erat oſtendendum.

Porrò Horarij illi qui ab ortu vel occaſu horas indicant, cùm à deſcriptione Hori- C
zontis, illorumque circulorum, quorum alter ſemper apparentium, alter verò ſemper deliteſcentium maximus eſt, dependeant, his primò in planum proiectis, facile erit & ipſos Horarios aptè deſignare; ſi nimirum circuli ſemper apparentium ſemperque deliteſcentium maximi in partes æquales repræſentando diſtribuantur, & ab oppoſitis ſectionibus per vera circulorum centra rectæ ducantur: in harum enim congreſſione centrum erit, vnde deſcribi poterunt circuli, qui priores illos ſemper apparentium ſemperque obliteſcentium maximos in oppoſitis ſectionibus contingant, qui proinde horas ab ortu vel occaſu in plano indicabunt.

Exemplo res fiet manifeſta. Sit ſphæræ magnitudo ABCD, in eaque oculus ad ſignum A, Poli F & G, Horizon B D ſecundùm Orthographiam propoſitus, cuius Stereographi- D
ca proiectura A B C D per 94. huius: ſint item ex eadem Orthographia deſcripti duo



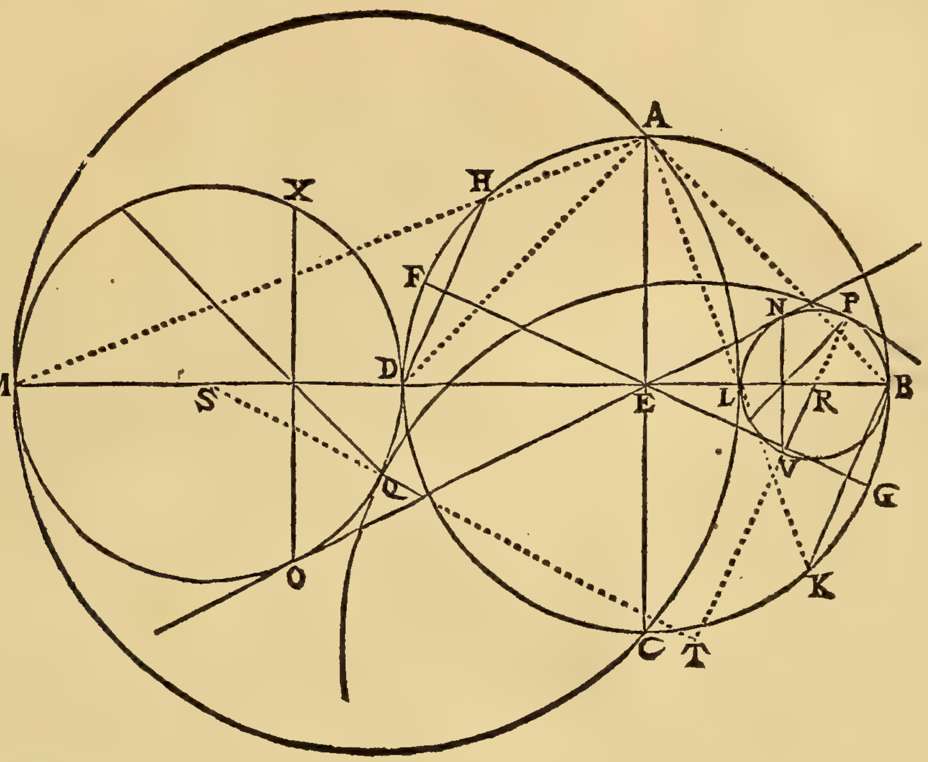
E

F

circuli, vnus D F H omnium ſemper apparentium maximus, cuius Stereographica proiectura D Q O M per 96. huius, alter verò B G K maximus omnium illorum qui perpetuò deli-

A deliteſcunt,cuius Stereographica deſcriptio B P N L. Si ergo hi circuli ſtereographicè primò quidem bifariàm diuidantur per B L & D M; deinde ſemicirculi rurſus bifariàm in N & O; tum quadrantes B N & D O in P & Q iterùm bifariàm; erit primus quidem Hora-

B



C

rius, iſque præcipuus A B C D, qui & Horizon vnde horarum ſeries inchoatur. Huic
D deinde oppoſitus A L C M, qui horam indicat duodecimam, vtrumque circellum in oppoſitis locis contingens L & M: tum qui horam ſextam oſtendit recta eſt linea N E O; hic enim per oculum tranſit, cui ſimilis eſt circulus horæ 18. qui & ipſe per oculum incedit, ideoque & in rectam proijcitur lineam, quæ hîc quidem deſcripta non eſt, ſed per V & X duci debet. Ad hæc tertiæ horæ circulus is eſt, qui vtrumque circellum in P & Q tangit, cuius deſcriptio ita ſe habet: Ex P per centrum R recta ducatur, itemq; ex centro S per punctum Q alia quæ priorem ſecet in T; centroque T, interuallo autem T P vel T Q circulus deſcribatur; is inquam vtrumque circellum continget in P & Q, vt in ſimili caſu propoſitione 120. à nobis eſt demonſtratum. Ceterorum autem Horariorum circulorum proiectio circuli iam iam deſcripti proiectioni per omnia ſimilis eſt: quare quo
E pacto ex hoc aſpectu Horarij illi, qui ab Horizonte horas auſpicantur, in plano deſignandi ſint, perſpicuè patet; quod explicandum erat.

PROPOSITIO CXXVI. PROBLEMA.

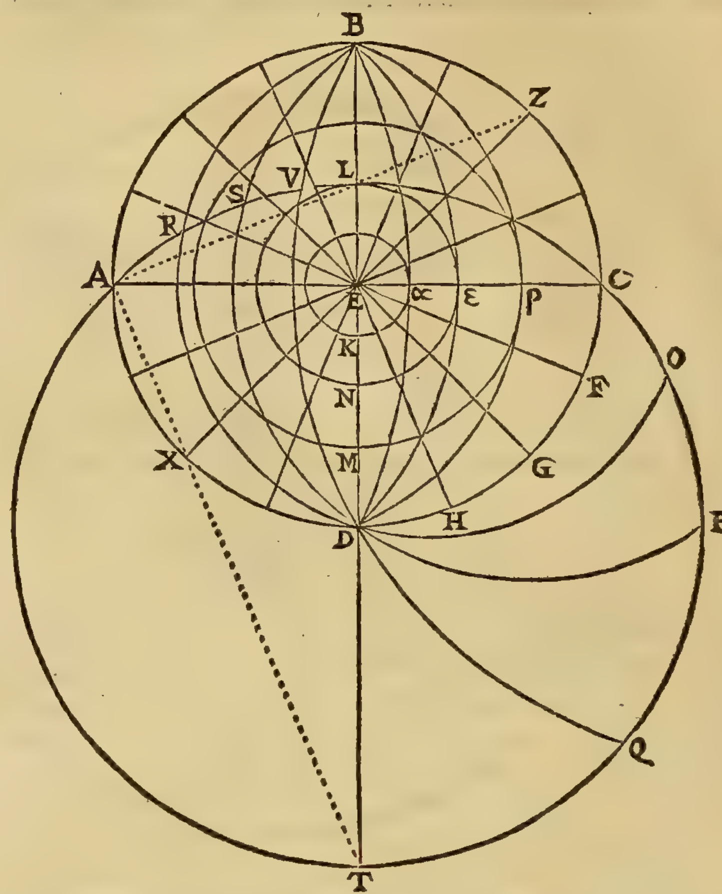
Oculo in vertice conſtituto, Horizontem, eiuſq; parallelos, & verticales, ac cæleſtium domorum poſitionumq; circulos in planum ſtereographicè conſignare.

F CONSTAT in primis hac oculi conſtitutione, ſeu recta ſeu obliqua ſit ſphæra, non aliam eſſe mobilium circulorum proiecturam, quàm quæ hactenus abundè eſt explicata. Superſunt igitur circuli ſphæræ immobilis, in quorum etiam deſcriptione quæ ab oculo fit in vertice conſtituto, nulla difficultas eſſe poteſt, cùm ex dictis perſpicuum ſit Horizontem, omneſque eius parallelos in circulos procidere; verticales autem in rectas lineas ſeſe in centro proiecturæ, quod & verum & apparens eſt, interſecantes, vt propoſitionibus 92. & 94. oſtendimus. Lubet tamen appoſito ſchemate rem omnem dilucidiorem facere.

Eſto A B C D Horizontis proiectura, eaque primùm diuidatur quadrifariàm, duabus dimetientibus ſeſe in centro E ad rectos angulos decuſſantibus; harum altera B D Meridianum, altera A C verticalem primarium repræſentabit: deinde ſi reliqui quadran-

tes

tes in partes item æquales ſecentur vt in F,G & H, quæ per centrum E ad ſectionum loca A
rectæ producentur, reliquorum verticalium circulorum vicem gerent.



Altitudinum verò circuli ita deſcribentur: Secetur Meridianus BD, aut verticalis primarius, aut quiuis ceterorum in tot partes repræſentatione ęquales, quot deſcribendi
ſunt circuli altitudinum B
(quod fiet per 92. huius, ductis ex pũcto A, in quod reflectitur oculus ad F, G & H occultis radijs, qui ſemidiametrum E D ſecent in K, N & M) & centro E per harum diuiſionum ſigna K, N & M, circuli decircinentur: hi
inquam proiecturę erunt C
illorum circulorum, qui altitudines indicãt; nam & Horizonti ſunt paralleli, & per datos altitudinum gradus incedunt.

Si per communes interſectiones Meridiani & Horizontis, nempe B &
D, itemque per α, ε, ρ, partes ſcilicet verticalis primarij repræſentatione æquales, circuli
deſcribantur B α D, B ε D, B ρ D, erunt hi ſimiles illis qui domos cæleſtes diſtingunt, niſi D
malis ex Regiomontani ſententia illos per B, D, & æquales portiones Aequatoris ducere:
tum verò deſignandus primùm erit Aequator A L C T per 97. huius, repertoque ipſius
Polo N per 99. huius, ex N per æquales portiones circuli A B C D ductæ occultæ lineæ ſecabunt Aequatorem A L C T in partes repræſentatione æquales ad ſigna O, P, Q, R, S, V,
vt ſecundo modo propoſitionis 100. oſtendimus: per hæc igitur ac per B & D ſi deſcribantur circuli B V D Q, B S D P, B R D O, erunt hi ſimiles illis qui domos cæleſtes diſcriminant, ex Regiomontani ſententia.

His ſimiles ſunt poſitionum circuli tum eſſentia, tum deſcriptionis modo: nam quicumque per B & D incedit circulus, vnus eſt ex ijs qui Poſitionum circuli vocantur; ſi-
quidem poſitionum circuli per communes interſectiones Horizontis & Meridiani, & E
per quoduis aliud cæli punctum tranſeunt.

PROPOSITIO CXXVII. PROBLEMA.

Viſu in Horizontis & Meridiani communi interſectione collocato, cæleſtium domorum & poſitionum circulos ſtereographicè in planum proÿcere.

HORIZON eiuſque paralleli, & verticales circuli hoc caſu ita ad aſpe-
ctum ſe habent, quemadmodum ſuperiùs oculo in communi interſectio- F
ne Horizontis & alterius Aequinoctij conſtituto: proinde eadem eſt hos circulos deſcribendi ratio ex propoſita oculi conſtitutione, quæ ſuperiùs oculo in communi Aequatoris & Horizontis interſectione collocato; quo aſpectu Horizontem quidem propoſitione 115. altitudinum verò circulos propoſitione 116. crepuſculi autem lineam propoſitione 117. verticales denique circulos propoſitione 118. in planum proiecimus. Soli ergo circuli, qui cæleſtes domos ac ſtellarum poſitiones indicant, peculiarem hoc loco habent deſignationem, minimè tamen difficilem, cùm in rectas lineas procidant, è proiecturæ centro per datum cæli punctũ eiectas.

PRO-

A

PROPOSITIO CXXVIII. PROBLEMA.

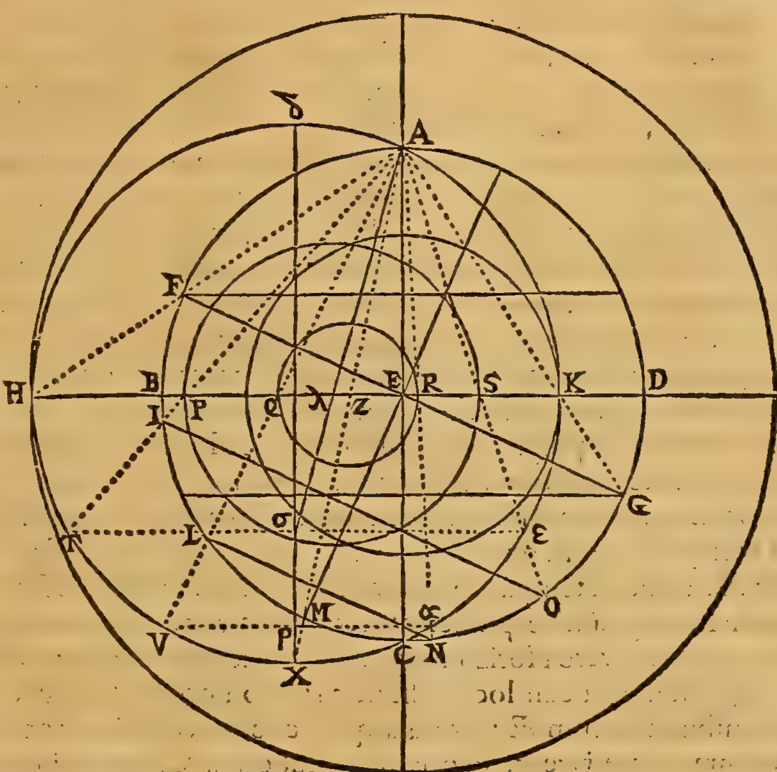
Ex obliquo aſpectu Horizontem, eiuſq́; parallelos, item verticales, & cæleſtium domorum ac poſitionum circulos proiicere.

CVM hoc caſu Horizon eiuſque paralleli eumdem ſitum ad aſpectum habeant, nempe obliquum, quem propoſitione 123. Ecliptica & eius paralleli, qui latitudinum circuli vocantur, ad oculum in altero mundi Polo conſtitutum, erit quoque eadem Horizontis & parallelorum deſcriptio ex

B præſenti oculi conſtitutione, quæ Eclipticæ & parallelorum ex oculo in Polo collocato. Quare in ſchemate eiuſdem propoſitionis 123. ſolis mutatis nominibus, eſto ſecundùm Orthographicã repræſentationem ſphæra A B C D, in cuius faſtigio oculus ad ſignum A, ſitque Horizon F G, atque eius paralleli I O & L N,

C omnes ad aſpectum obliqui: erit igitur Stereographica Horizontis proiectura circulus circa diametrum H K; paralleli verò I O proiectura, qui circa diametrum P S deſcriptus eſt circulus: ac

D tandem proiectura ipſius L N is cuius diametrus Q R: ita ergo ſe habet Horizontis ad aſpectum obliqui, & parallelorum deſcriptio.



Verticales autem, & domorum cæleſtium poſitionumque circuli eumdem habent proiectionis modum, quem Horarij qui à Meridiano horarum ordinem ducunt, propoſitione 125. deſcripti: nam quemadmodum Horarij in duobus ſphæræ punctis tota

E diametro oppoſitis congrediuntur, ita & verticales in ſummo imoque vertice, & cæleſtium domorum poſitionumque circuli in communibus locis Meridiani & Horizontis ſeſe interſecant. Deinde vti Horarij à Polis ad æquales partes Aequatoris diſcedunt, ita verticales à Zenith in partes æquales Horizontis procumbunt, & domorum cæleſtium circuli per æquales partes verticalis primarij vel Aequatoris incedunt: igitur eadem eſt horum circulorum atque Horariorum proiectio. Exempli gratia, ſi in ſchemate propoſitionis 125. ſit A G C Horizon in planum proiectus, eiuſque Poli H & K, ſeceturque proiectura H G C in partes repræſentatione æquales, & per eas ſimul & Polos H & K circuli deſcribantur, erunt hi verticalium proiecturæ, vt patet.

F

PROPOSITIO CXXIX. PROBLEMA.

Omnes ſphæræ circulos in vnum ſchema conſcribere.

PROPOSITIONE 123. circulos omnes ſphæræ mobilis, propoſitione verò 124. Horarios deſcripſimus ex oculi poſitione in altero mundi Polo: at Polus triplicem ſitum admittit: aut enim in vertice, aut in Horizonte, aut medio loco eſt conſtitutus. Igitur ſi oculus in altero mundi Polo collocetur, circuli quidem ſphæræ mobilis, itemque Horarij illi qui à Meridiano horas auſpicantur, eodem ſemper deſcribuntur modo; ceteri autem non item: ſed

ſed ſi in vertice Polus exiſtat, vt in ſumma Poli eleuatione, illorum proiectiones ex propoſitione 126. inſtituendæ erunt, & Horizon idem erit qui Aequator, diurnique paralleli ijdem qui & altitudinum circuli erunt: ſi verò in Horizonte ſit Polus vt in ſphæra recta, erunt illi ijdem circuli ex præſcripto propoſitionis 127. in plano deformandi: at in obliqua ſphæra propoſitionis 128. habenda erit ratio. A

E contrario, ſi in vertice oculus ſtatuatur, aut in communi Horizontis & Meridiani interſectione, ſoli circuli ſphæræ mobilis vnà cum Horarijs mutationem ſubibunt: nam ſiue vertex in Polum incidat, ſiue in Aequatorem, ſiue in locum qui inter Polum & Aequatorem interiacet, Horizon, eiuſque paralleli, & verticales, & domorum cæleſtium poſitionumq; circuli eamdem habebunt proiectionis formam propoſitione 126. B explicatam: at reliqui circuli, vertice cum Polo concurrente in quo oculus, proijcientur, vt propoſitione 123. & 124. ſi verò vertex in Aequatore ſit, ijdem circuli proijcientur vt propoſitione 110. & ſequentibus. Rurſus ſi oculus in communi ſit Horizontis & Meridiani ſectione, Horizon quidem eiuſque paralleli, & verticales, cæleſtiumque domorum ac poſitionũ circuli eam habebunt proiecturę formam, quam propoſitione 127. expoſuimus: at circuli ſphæræ mobilis, Horarijque non eamdem proiectionis figuram obtinebunt: nam ſi quidem Polus iñ communem Horizontis & Meridiani ſectionem incidat in qua oculum conſtituimus, erunt horum circulorum deſcriptiones ex propoſitione 123. & 124. inſtituendæ; ſi verò per locum oculi Aequator incedat, ex propoſitione 110. & ſequentibus; ſi demum alio quocumque ſitu ſphæra mobilis aſpectui C obuerſetur, deſcribendis eius circulis propoſitio 125. præſidio erit.

Sic ex ijs quæ hactenus tradita ſunt, poterit ſphæra omnifariàm expoſita ſtereographicè deſcribi: vnde eædem vtilitates colligi poterunt, quas ſuperiùs tam in hoc genere proiectionis, quàm in Orthographia varijs conſectarijs expoſuimus. Vt ſi quocumque aſpectu parallelus quiſpiam diurnus, itemque Horizon ad datam Poli altitudinem deſignetur, facile erit illius diei latitudinem ortiuam occiduamque cognoſcere, horam item ortus atque occaſus ſolis inuenire, ac diei noctiſque quantitatem metiri; ſi nimirum vterque circulus, quà ſe mutuò repræſentando ſecant, ad primitiuum ſtatum reducatur, & ambo in tempus conuertantur. Eodem modo ſi Æquator atque Ecliptica in D planum ſtereographicè proiiciantur, oculo in communi vtriuſque circuli ſectione conſtituto; addatur verò Horizontis proiectura ſecundùm datam Poli ſublimitatem, quot lubet gradibus ab oculi loco diſiuncta; nullo negotio ſolis aſcenſiones cognoſcentur, portionibus nimirum Æquatoris atque Eclipticæ, quæ inter oculi locum & Horizontis proiecturam interiacent, ad originem reuocatis. Crepuſculi quoque magnitudo omni anni tempore ſiue in recta ſiue in obliqua ſphæra compendio demonſtrabitur, deſcripto crepuſculari circulo, itemque Horizonte, ac diurno illo parallelo quem ſol percurrit: nam reducta ad originem paralleli proiecti portio quæ inter Horizontem & circulum crepuſculi intercipitur, magnitudine crepuſculi indicabit. Rurſus ſi ex vertice ſpectatus Horizon, itemque Horarij ad datam Poli ſublimitatem deſcribantur, erit Horizontis proiectura, quà in partes ab Horariis diſpeſcitur, horolabium propria forma expreſſum, E quod proinde ad libræ æqualitatem expoſitum, gnomonis vmbras ſignatis locis ſingulis horis excipiet. Ex Polo etiam, aut quouis alio loco ſpectati hi circuli proiectique horas dabunt in quouis plano, ſi plani proiectura, quà ab Horarijs interſecatur, ad originem reuocetur. Quæ omnia ex iis quæ hactenus crebrò repetita ſunt, & perſpicua & demonſtrata relinquuntur.

Hæc de ſphæræ proiectione dicta ſufficiant; ex quibus promptum cuiuis erit vtrumque globum, cæleſtem ſcilicet ac terrenum, in planitiem redigere; hunc quidem quà in regiones atque æquorum ſpatia diſtribuitur; illum verò quà varij ſtellarum inerran- F *tium characteriſmis inſignitur. Porrò ne proiecturarum ſtudioſi falsò ſibi perſuadeant, omnes illas terreni orbis deſcriptiones quæ paſſim extant, è proiecturis traxiſſe originem, monitos ipſos volui, rationes plurimas, quarum nonnullas videre eſt apud Ptolemæum libro primo Geographiæ cap. 24. & apud alios alias, nequaquam opticas eſſe, ſeu ex oculi aſpectu deſumptas, ſed arbitrarias. Vnuſquiſque enim poſitis ad arbitrium legibus, Meridianos, & climatum latitudinumque circulos, ac totum denique*

telluris

A *telluris ambitum conuenienti ratione iuxta veritatem repræſentare in plano nititur, ac tum rem quàm optimè actam arbitratur; cùm plana forma rei veræ ſimillima eſt effecta. Eiuſmodi ergo explanationum modi quandoquidem ad inſtitutum noſtrum minimè pertineant, ad Scenographicen, tertium proiectionis genus aggrediamur.*

DE SCENOGRAPHICE

B TERTIO PROIECTIONIS GENERE EX IVSTO OCVLI INTERVALLO.

PRÆFATIO.

E tribus proiectionum generibus, quorum hactenus ſæpenumerò mentionem fecimus, nullum profectò eſt, quod æquè ad viuum res ſpectandas in plano repræſentet, atque Scenographice: hæc ſiquidem C *ex eo aſpectu fit, quo res obiectæ quàm accuratiſſimè internoſcuntur, nempe ex iuſto oculi interuallo. Deinde quemadmodum ex immoderato oculi receſſu minùs quidem perfectè res videntur quàm è propinquiori loco, at longè perfectiùs quàm ex ipſius oculi contactu: ita Orthographice formas in plano exhibet magis quidem rebus ipſis ſimiles, quàm Stereographice; Scenographice autem omnium perfectiſſimè. Hæc illa eſt celeberrima nobiliſſimaque* γραμμή, *id eſt deſignatio, quam omnis antiquitas, ceu matrem Sculptoriæ Pictoriæque, & his ſimilium artium, ſummo ſemper ſtudio coluit. Eſt enim omnium velut inchoatum opus; & Pictoriæ* D *quidem etiam ſubſtrata materia, ex qua varijs coloribus delibuta tamquam inducta forma picturæ conſtant: ſculptor verò ad eius ſimilitudinem ſignum facit, alius ſigillum aut anaglyphum cælat, alius plaſticum opus effingit, ac denique quotquot res viuas repræſentare nituntur, hi omnes rudioribus primùm lineamentis in plano id quod moliuntur graphidis ſeu deſignatricis ope adumbrant; deinde ſenſim expoliunt perficiuntque. Porrò rem actam agere videor, cùm de hoc proiectionis genere dicere inſtituo. Nam infinitus propemodum extat Scriptorum numerus, qui hoc argumentum* E *proſecuti ſunt, in quibus docti quidem pauci, indocti verò mechanicíq. homines in omni arte quamplurimi, pictores, cæmentarij, lignarij, ſtatuarij, argentarij, qui ſola radiorum opticorum conſideratione praxes aliquas artis ſunt aſſecuti, earumque vſum varijs in rebus oſtenderunt: qui autem ex Geometriæ principijs, aut ex natura viſionis quidquam demonſtret, eſt nemo, præter Guidum Vbaldum è Marchionibus Montis, virum ſanè in Mathematicis eruditum, qui hanc Optices partem ſex libris complexus eſt; at exemplis potiùs quàm theorematibus aut regulis opus ſuum maiorem quàm neceſſe erat in modum amplificauit. Proinde nobis enitendum erit, primò quidem, vt* F *pauciſſimis propoſitionibus rem omnem perſtringamus: deinde, vt illarum principia atque originem demonſtremus: tum denique, vt ſingularum vſum in paucis exemplis doceamus, iiſque non fortuitò aſſumptis, aut ad ſpeciem conquiſitis, ſed omnino talibus, ex quibus Lector ſimilia colligere, & in re qualibet ad conficiendum propoſitum idoneas praxes extemplò adinuenire poſſit. Vt verò ad id quod nobis propoſitum eſt, propiùs accedamus, hæc præmittenda ſunt velut præambula, huius proiectionis propria, atque ad eius explicationem perneceſſaria.*

PRAECEPTIONES. A

I.

ANTE omnia, propoſita re quapiam in plano deſignanda, ſtatuendus eſt
oculus rem intuens, qui iuſtam habeat à re *diſtantiam*, & *altitudinem* à
terræ ſuperficie, quam libuerit. Conſtat enim, ſi vel diſtantia vel altitudo
oculi mutetur, vtrouis modo ipſius quoque proiecturæ formã variari: vt
ſi aream oculus è data ſublimitate proſpectet, quò hic remotior fuerit, eò B
illa contractior in tabula apparebit; & ſeruata diſtantia, quò oculus fuerit demiſſior, eò
rurſus areæ longitudo breuior in tabula videbitur: igitur oculi diſtantia & altitudo
antè conſtituenda ſunt, quàm res in planum tranſcribatur.

II.

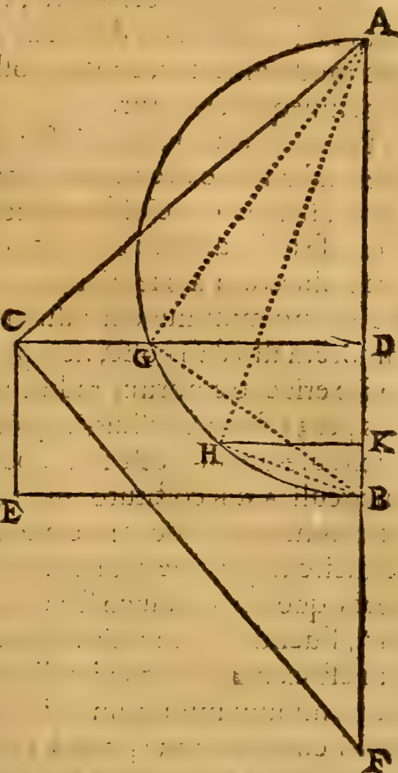
PORRÒ cùm ea diſtantia, quæ in hoc proiectionis genere exigitur, nec iuſto ma-
ior, nec iuſto minor eſſe debeat, neceſſe eſt maximum ac minimum terminum
iuſtæ diſtantiæ definire, vltra quem citraque non liceat oculum conſtituere, niſi id
vel locorum ratio depoſcat, vel ad fallendum intuentes proiecturæ genus deſignandum
ſit, quod ex iuſto quidem interuallo ſpectatum nil præter confuſum chaos repræſentet,
è proximo autem rei alicuius veræ imaginem referat, cuiuſmodi extant picturæ quæ- C
dam ex oculo tabulam propemodum contingente deſcriptæ, de quibus ad calcem
huius libri aliquid curioſitatis gratia dicemus.

De iuſto oculi interuallo Democritum & Anaxagoram ſcripſiſſe refert Vitruuius in
præfatione libri ſeptimi: *Quemadmodum* ſcilicet *oporteat ad aciem oculorum radiorumq́ue
extenſionem, certo loco centro conſtituto, ad lineas ratione naturali reſpondere, vti de incer-
tare certæ imagines ædificiorum in ſcenarum picturis redderent ſpeciem; & quæ in directis
planiſq́ue frontibus ſint figurata, alia abſcedentia, alia prominentia eſſe videantur.* Nunc igi-
tur iuſtæ diſtantiæ terminos conſtituamus. Maximus ille eſt, quem initio huius libri in-
finitum & Orthographices minimum eſſe diximus; vbi inquam oculi receſſus infini-
tus primùm eſſe incipit, ſecundùm eam infiniti notionem, quam in præfatione Ortho- D
graphices explicauimus, ibi iuſti interualli augmentum extrinſecè definitur; ita vt locus
ille infinitè diſſitus omnem quidem iuſtæ diſtantiæ metam excedat, at omne quod ci-
tra eſt ſpatium, illo excepto quod æquo propinquius eſt, iuſtæ diſtantiæ appellationem
admittat. Hic ſanè magnitudinis terminus neutiquam in indiuiduo poſitus eſt, vti nec
is qui minimus eſt diſtantiæ infinitæ, quemadmodum initio Orthographices dilucidè
oſtendimus. eſt enim vnus idemque terminus, infinitæ quidem diſtantiæ minimus, at iu-
ſtæ diſtantiæ maximus, quo hæc primùm deſinit, illa verò incipit: ſed idem locus qui à
magno viſibili mediocri interuallo diſiungitur, à minori obiecto ſubinde immoderatè
diſtat, ita diuerſorum obiectorum comparatione vna eademque intercapedo iuſta eſſe
poteſt & infinita: non igitur iuſtæ diſtantiæ ratio indiuiduo magnitudinis termino defi- E
nitur, ſed magnam admittit maioris & minoris diuerſitatem.

At paruitatis ſeu minimæ diſtantiæ terminum faciliùs eſt exactè deſignare, etiam di-
uerſiſſimorum obiectorum comparatione: nam minimum interuallum, quo res quæli-
bet aptè concinneque cerni poteſt, & ad viuum in plano deſignari, illud eſt quo res vi-
ſibilis cono optico continetur circa directum radium velut axem rectangulo: quæ
enim extrà procurrunt, ob nimiam aſpectus obliquitatem minùs accuratè videntur;
quod de illo aſpectu intelligi volumus, qui immotis fit oculis. Conſtat enim obiectum
quodlibet diſtinctè enucleateque poſſe dignoſci axibus per omnes eius partes delatis,
quantumuis propè conſtituantur oculi: at non æquè perfectè immotis oculis res è pro-
pinquo atque ex iuſto interuallo internoſcitur: nam defixa in vnum aliquod obiecti F
punctum acie, id ſolùm diſtinctiſſimè videtur; cetera autem quæ circumſtant, tantò im-
perfectiùs, quantò obliquioribus angulis radij in illa incurrunt: itaque cùm eiuſdem ob-
iecti, in cuius medium axis opticus immotus defigitur, extimæ partes è propinquiori lo-
co obliquioribus angulis cernantur quàm è remotiori, neceſſe eſt aliquem eſſe locum
adeò propinquum, vt extremæ obiecti partes ex eo imperfectiùs quàm deceat conſpi-
ciantur: hunc ergo locum vt à Scenographia excludamus, iuſtæ diſtantiæ terminum ea
quam diximus nota rectè diſtinguimus.

Vt

A Vt ſi excelſa turris A B ex fronte cernatur, & eouſque ſpectator abſiſtat, vt directus radius C D cum illo radio qui ad A remotiſſimam obiecti extremitatem promittitur, angulum faciat A C D ſemirecto æqualem; erit B E communi omnium ſuffragio, minimum interuallum, quo altitudo A B ex C commodè ſpectari poteſt; quòd ſcilicet triangulum A C D circum C D velut quieſcentem axem circumactum, conum opticum efficiat rectangulum, ſeu qui rectum habeat eum qui ad verticem eſt angulum A C F.



B Rurſus ſi porticus directè obiiciatur longiſſimam habens columnarum ſeriem, & radius directè in eius planum incidens, cum illo radio qui ad remotiſſimam partem extenditur, ſemirectum angulum efficiat, erit is oculi locus minimo interuallo à re diſiunctus, è quo res exactè cerni poteſt; atque eodem modo in ceteris: itaque in Scenographicis deſcriptionibus, minorem hac diſtantiam ſumere non liceat, niſi, vt initio dixi, peculiaris aliqua cauſa ad id impellat; maiorem autem ſumere non modò liceat, verùm etiam potius
C laudabiliuſque habeatur.

Poteſt & hac nota iuſti interualli minimus terminus deſignari, ſi tantum oculus à re abducatur, quantum ab axe optico diſtat pars obiecti remotiſſima: vt ſi opticus axis ſit C D, pars verò obiecti à D remotiſſima A, ſitque C D ipſi D A æqualis, dico C minimum eſſe iuſtæ diſtantiæ terminum. Cùm enim per 5. primi Euclidis ſit angulus A C D angulo C A D æqualis, & A D C rectus ſit, erit vterque reliquorum ſemirectus: quare vt ſuprà C D breuiſſimus iuſtæ intercapedinis terminus erit.

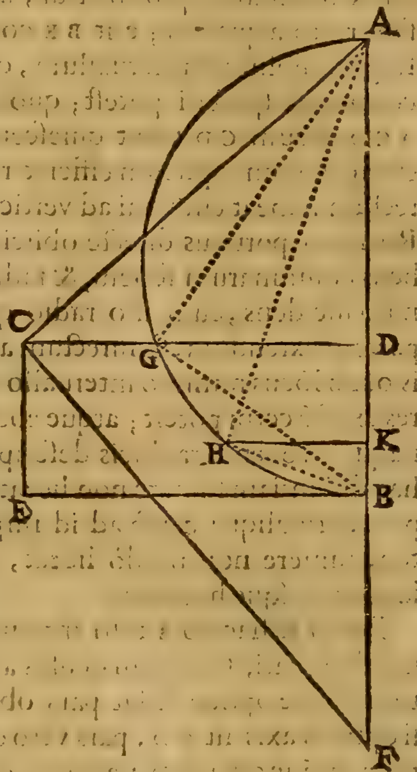
Vti maximus, ita & minimus iuſtæ diſtantiæ terminus ex iis eſt quæ ad aliquid di-
D cuntur: nam qui paruo viſibili minimus eſt, is maioris obiecti comparatione iuſto eſt minor. Quamobrem cùm oſtenſum iam ſit minimam oculi diſtantiam C D ipſi A D æqualem eſſe, conſequens eſt, vt aucto obiecto, minima quoque diſtantia oculi produci debeat: igitur minimus iuſtæ diſtantiæ terminus, eorum quæ ſpectanda offeruntur comparatione dicitur.

Ex dictis detegitur quorumdam error, qui minimum iuſti interualli terminum ibi eſſe dixerunt, vbi angulus qui rem complectitur rectus eſt: quod ex particulari ſchemate, in quo axis opticus in medium obiecti incidit, abſolutè pronuntiarunt: exempli gratia, obiectâ lineâ A F, oculus eouſque abſcedat (nempe in C) vt radij ab oculo ad extremitates ipſius A & F proiecti angulum rectum A C F comprehendant, aiunt illi C iuſti
E interualli minimum terminum eſſe ipſius A F comparatione: idque ex eo probant, quòd ex loco C extremæ obiecti partes A & F perfectè ſatis, è propinquiori autem loco minùs quàm decet accuratè dignoſcantur; quod Guidus Vbaldus lib. 1. Perſpectiuæ alia confirmat ratione, ingenioſa quidem, at minùs ſolida: Oculus, inquit, cùm ſit figuræ ſphæricæ, viſioque in centro pupillæ celebretur, ſi oculus C aciem in A conuertat, videbit nihilominùs ſignum F: nam cùm C A ſit axis opticus, tranſibit is per oculi ac pupillæ centrum, & C F quæ ipſi C A normaliter adiungitur, oculi orbem in pupillæ centro continget per 16. tertij Euclidis: igitur axe optico in A conuerſo ſignum F conſpicuum erit, imò & quocumque ſeſe oculus conuerterit, totum obiectum comprehendet; quod neutiquam accidet ſi oculus propinquiori loco collocetur, vbi extremi radij obtuſum angu-
F lum cum axe optico efficient.

Hæc in ſpeciem rectè dici videntur; at facilè conuelli ex dictis poſſunt: nam prior ratio tum ſolum locum habet, cùm ab oculo C in medium obiecti A F, puta D, axis proiicitur; non item verò cùm axis opticus propoſitum obiectum in partes inæquales diuidit: vt ſi obiectum ſit A B idem quod priùs, oculus autem in G conſtituatur, vnde emiſſi extremi radij G A & G B rectum angulum contineant, erit nihilominùs is æquo propinquior, quòd pars A ab oculo cuius axis in D immotus defigitur, non ſatis accuratè propter obliquitatem videatur.

Nec Guidi ratio conuincit. Eſto enim, videatur ſignum F ab oculo C axe optico in A

defixo; at non ſatis videtur enucleatè: neque agimus hoc loco de eo intuitu, qui fit oculo per omnes rei partes delato, vt paulò antè dicebamus: itaque nihil ad præſens negotium facit, quòd acie defixa in A nihilominùs F quoquo modo videatur, cùm id poſtulemus, vt etiam aptè concinneque cernatur. A



Præterea ſi terminus iuſtæ diſtantiæ minimus is eſſet, ad quem extremi radij angulum rectum conſtituunt, ſequeretur eiuſdem obiecti comparatione nullum eſſe iuſtæ diſtantiæ terminum minimum: nam ſi circa obiectum A B ſemicirculus deſcribatur A G B; & dicatur D G minimus eſſe iuſti interualli terminus, dico minorem illo dari poſſe, nempe K H: oculo enim in H poſito erit extremorum radiorum H A & H B ad H rectus per 31. tertij Euclidis; & quoniam omnes qui in ſemicirculo anguli recti ſunt, oculo in quauis parte ſemicirculi A G B cõſtituto, iuſta erit ipſius à re diſtancia licet minima: cumq; rectæ lineæ normales ipſi A B ad ſemicirculi peripheriam excitatæ, eò ſemper ſint minores quò ab vmbilico ſeu centro remotiores per 15. tertij Euclidis, nec in his vlla dari queat minima, palàm eſt ex hac hypotheſi nullũ poſſe dari iuſtæ diſtantiæ terminum minimum, etiam vnius eiuſdemque viſibilis comparatione; quod ſanè nemo concesserit: igitur rectè à nobis ſuprà minimus iuſtæ diſtantiæ terminus eſt definitus. B C

III.

STATVENDVM prætereà inter rem & oculum perpendiculi fide erectum planum (quod in præſenti diaphanum finge seu vitreum interſeptum) per quod & res, & quæ vltra rem ipſam ad vſque Horizontem conſtituta ſunt, liberrimè conſpiciantur. Hoc planum inſtar *tabulæ* erit, in qua deſignabuntur quæcumque poſt ipſam exiſtunt, ſic vt quæ in plano notata erunt ſigna, rebus ſingulis ſecundùm aſpectum reſpondeant. Et quoniam, vti initio huius libri diximus prænotatione nona, nihil intereſt ſitne planum vltra an citra rem obiectam conſtitutum, rurſus an propè ſit an procul, cùm ex plani tranſpoſitione ſeruato ſitu, proiecturæ ratio non immutetur; liceat nobis tollendæ confuſionis gratia tabulam vno ſemper in loco, eoque commodiſſimo, collocare, (quod & in ſuperioribus proiectionibus obſeruauimus:) nempe proximè ante rem ipſam, ſic vt primam rei frontem contingat, ſitque planum idem & rei obiectæ initium. D

IV.

IAM finge à pedibus videntis directè ad Horizontem vſque rectam lineam per terræ ſuperficiem perreptare, quæ communem ſectionem tabulæ ſolique ſubiecti rectis angulis peruadat: hæc *linea terræ* nuncupetur, quòd in terræ planitie exiſtat, in eaque videntis à re diſtantiam metiatur. E

V.

FINGE etiam lineæ terræ parallelam emitti ab oculo, voceturque *radius principalis*, quòd in tabulam ſecundùm normam rectoſque angulos incidat. Hæc linea tametſi priori reipſa parallela ſit, non eſt tamen parallela quoad aſpectum: nam qua ab intuentis loco ambę vnà diſcedunt, ſtringi ſemper magis ac magis videntur, quòd per 44. propoſit. libri quarti illarum intercapedo quò à vidente remotior eſt, eò ſemper appareat minor: ob ingentem verò diſtantiam qua protenduntur, tandem in vnum aliquod punctum coire videntur; quod ſanè punctum in apparente Horizonte exiſtere neceſſe eſt, propterea quòd linea terræ in Horizontem tandem terminetur. Porrò an terræ linea ad immotum principalem radium conſcendat, an contrà ad immotam terræ lineam radius principalis deprimatur, an denique altera ad alteram inclinetur, ex iis quæ libro quarto docuimus haud erit arduum definire, tametſi prima fronte difficilis videatur hæc poſtulatio. Quoniam radius primarius ab oculo procedit, perſpicuum eſt per 38. 39. & 40. propoſit. libri quarti, omnes parallelas ad ipſum accedere: & illam quidem, F

quæ

A quæ inferior eſt, in ſublime paulatim efferri per 39. eiuſdem libri quarti: ex quo fit vt Horizon editiori loco appareat, quàm reuerà ſit: nam partes terreſtris lineæ quò remotiores ſunt, eò altiùs aſſurgere videntur: itaque Horizon qui remotiſſimus eſt, apparet altiſſimus, in eadem nempe altitudine cum radio principali, quem tranſcendere ſecundùm aſpectum non poteſt. Hinc fit etiam vt Horizon ſcenographicè proiectus in rectam tabulæ lineam incidat: nam cùm radius principalis & Horizon in vno appareant plano, vt iam oſtendimus; ſitque huius plani & tabulæ communis interſectio recta linea per 3. vndecimi Euclidis, erit Horizontis proiecta forma recta linea.

B

VI.

QVARE in propoſita tabula deſignandum primo loco eſt punctum quoddam ad altitudinem oculi, ſeu eò loci vbi radius principalis tabulam peruadit. Hoc *punctum primarium* vocetur, tum quòd radij principalis ſit proiectura, tum quòd quęcumque deſcribenda occurrunt, eo ſeſe referant vniuerſa. Conſtat in primis radium principalem, quoniam ex oculo emicat, in punctum tabulæ procidere, at non in aliud quàm in id quod radio principali & tabulæ commune eſt, hoc eſt in quo principalis radius tabulam in tranſitu attingit: igitur primarium punctum nil aliud eſt, quàm ipſius radij principalis proiectura, quò ſpectant cetera omnia quæcumque circumſtant. Hoc punctum tametſi ſupra terræ ſuperficiem ſublime reipſa ſit, atque adeò ſupra ipſum
C etiam verum Horizontem; tamen punctum aliquod apparentis Horizontis ab aſpectu ſurripit; illud nimirum in quod terræ linea ad Horizontem terminatur: hoc enim propter longinquitatem cum ipſo principali radio congredi videtur, vt quinta præceptione oſtendimus. Cùm ergo & ipſe principalis radius in punctum proiiciatur, neceſſe eſt punctum primariũ, quod in tabula ſignatur, duorum ſimul vices ſubire, principalis ſcilicet radij qui in punctum proiicitur, & extremitatis lineæ terreſtris, quà in Horizontem definitur: hæc enim extremitas ſeu punctum Horizontis quoniam ſecundùm aſpectum cum principali radio conuenit, totuſque principalis radius in punctum tabulæ incidit, perſpicuè patet hoc punctum illud quoque punctum Horizontis obtegere, in quod terræ linea definit, & cum principali radio ſecundùm aſpectum congreditur.

D Primarij puncti comparatione *ſecundaria* non immeritò vocari poſſunt, quæcumque circumcircà deſignari poſſunt: quorum vſum ſuo loco inferiùs aperiemus, cùm de parallelarum in tabula apparentium congreſſionibus ex inſtituto agemus.

VII.

DEINDE ab eo loco, vbi linea terræ infernam tabulæ partem attingit, recta linea ad punctum primarium eſt perducenda: hæc eam portionem terrenæ lineæ repræſentabit, quæ à loco cui tabula inſiſtit ad Horizontem vſque protenditur, vt ex dictis conſtat: ſiquidem infernum punctum deſignatæ iam in tabula lineæ vtrique ſcilicet tabulæ & lineæ terrenæ commune eſt, ſupernum verò extremum exhibet ter-
E renæ lineæ terminum, quo in Horizonte deficit: igitur tota quæ ab ima tabulæ parte ad punctum primarium ducetur recta linea, eam repræſentabit terreſtris lineæ portionem, quæ à tabula ad Horizontem vſque protenditur.

VIII.

DENIQVE ſi huic alia adiungatur recta linea normalibus ad ſignum principale angulis, erit hæc ipſius Horizontis circularis ambitus in rectam tabulæ lineam proiectus: nam quinta præceptione oſtendimus Horizontis proiecturam recta linea in tabulam tranſcribi: cumque per ſextam præceptionem conſtet punctum primarium puncto cuipiam Horizontis obijci, manifeſtè ſequitur rectilinearem Horizontis de-
F ſcriptionem per punctum primarium in tabula traduci: at quemadmodum Horizon verus vndique libratus æqualem altitudinem habet ad intuentis oculum qui ipſum è medio loco ſeu centro circumſpicit, ita & proiectus in tabulam Horizon eamdem vbique ſublimitatem à terra adquirit, ipſamque terræ lineam proiectam, quæ ad perpendiculum conſiſtit, normaliter ſecat. Quocircà cum Norma perpendiculum à Libra diſcriminet, erit quæ per primarium punctum terreſtri lineæ normalis ducitur, ipſius Horizontis proiectura.

Quæ hactenus recenſuimus, præcipuè circa expoſitam tabulam verſantur: nunc quædam ex ipſis quoque rebus ſunt prælibanda.

IX.

A

QVAECVMQVE certa lege deſcribi poſſunt, vt lineæ, & quæ his continentur figuræ, ea neceſſe eſt in planis quibuſdam exiſtere: itaque ante omnia ipſa diſtinguenda ſunt plana: deinde etiam lineæ quæ illis inſcriptæ cernuntur. Plana igitur aut ad perpendiculum erecta conſiſtunt, aut ad Horizontem librata extenduntur, aut obliquum ſitum obtinent. Quæ ad perpendiculum excitantur, aut directè aſpectui obuertuntur, vt ædificiorum frontes, quæ ex aduerſo intuentem reſpiciunt, ideoque *aduerſa* nuncupentur; aut à ſpectatore Horizontem verſus directò abſcedunt, vt parietes qui aduerſa plana rectis angulis ſecant, hæc autem *directa* vocentur. Ex ijs verò quæ Horizonti exæquantur, quædam ſupra, alia infra oculum ſunt conſtituta: hæc inferna, illa ſuperna, at omnia *Horizontalia* appellentur. Inferna ſunt pauimenta, ſuperna tabulata, & quæ his ſimilia. Cetera autem *obliqua* ſunt; ex quibus nonnulla perpendicularia quidem, at *declinantia*, vt perpendiculares parietes, qui nec ex aduerſo ſpectantur, nec directò ad Horizontem procurrunt, ſed ab vtriſque declinant, & in vnam vel in alteram partem deflectunt. Alia *inclinantia* ſunt, quòd in alterum latus propendeant, vt tecta quæ aduerſis aut directis parietibus inſiſtunt: alia *declinantia ſimul & inclinantia* ſunt, vt tecta quæ in obliquos recumbunt parietes. B

Sub his planorum appellationibus continentur illa quoque omnia, quæ cuiuſque nominis plano ſunt parallela: vt quæcumque in ſtructuris primæ aduerſæ fronti parallela ſunt, aduerſa nuncupantur; & directa, quæcumque ab vno planorum in directum abſcedentium æquidiſtant: atque eodem modo in ceteris, propterea quòd parallela omnia, cuiuſcumque nominis ſint, plurimùm inter ſe cùm natura tum deſcriptionis modo conueniant. C

X.

VTI planorum, ita & rectarum linearum quadrigemina partitio eſt. Sunt enim *directæ* quædam, eæ ſcilicet quæ directò ad Horizontem procurrunt, cuiuſmodi in primis eſt radius principalis propria vocis ſignificatione directus nuncupatus, deinde linea terræ, & quotquot radio principali ſunt parallelæ. Aliæ *tranſuerſæ* ſunt, quæ nimirum ad Horizontem perlibratæ directas ad normam ſecant, è quibus vna quidem eſt communis terrę & tabulæ interſectio, ceteræ verò huic parallelæ. Aliæ ſunt *perpendiculares*, quæ directis tranſuerſiſq; ad perpendiculum inſiſtunt: è quibus illa quæ per primariũ punctum tranſit, *primaria perpendicularis* appelletur. Aliæ denique *obliquæ*, quæ à tribus iam nominatis quaqua verſus deflectunt, omnemque reliquam varietatem complectuntur. Huius diſtributionis ratio tum ex corporum dimenſionibus, tum ex poſitionum differentijs demonſtrari poteſt. Cùm enim tres dumtaxat rectę lineæ ſeſe ad rectos angulos in eodem puncto ſecare poſſint, quæ tergeminam corporum dimenſionem repræſentent, & ad ſex poſitionum differentias porriguntur, erunt perpendiculares lineæ eæ, quæ à ſummo deorſum delapſæ ipſam indicant corporum longitudinem; tranſuerſæ autem illæ, quæ dextram ſiniſtramque petunt, velut in latitudinem extenſæ; directæ denique illæ, quæ recta in anteriora procedunt, corporumque profunditati reſpondent; at obliquæ ſunt omnes reliquæ ad medias poſitionum differentias protenſæ. D E

XI.

DIRECTÆ lineæ reperiuntur in planis directis & Horizontalibus, ijſque quæ in directos parietes inclinãtur; non autem in aduerſis neque in declinãtibus. Tranſuerſæ lineæ primò in aduerſis habentur planis, deinde in Horizontalibus, tum in ijs quæ in aduerſa plana inclinantur; non autem in planis directis, neque in declinantibus. Perpendiculares denique lineæ, in aduerſis, directis, & declinantibus; non autem in Horizontalibus vel inclinatis planis exiſtunt: at obliquæ lineæ in omnibus inueniuntur planis: nam cùm ex propria naturæ conditione malæ ſint, ſeu minùs excellentes, facilè omnia peruagantur. F

Nunc quo pacto hæ omnes lineæ in propoſita tabula deſignari ſecundùm datam oculi altitudinem ac diſtantiam debeant; qua item ratione earum quæ in directum abeunt, interualla ſenſim conſtringi anguſtarique aptè poſſint; ac denique qua proportione tranſuerſarum diſtantiæ ſeu intercapedines minuendæ ſint, ſequentibus propoſitionibus velut regulis explicandum eſt. His enim cognitis, omnia quæ ad Scenographices

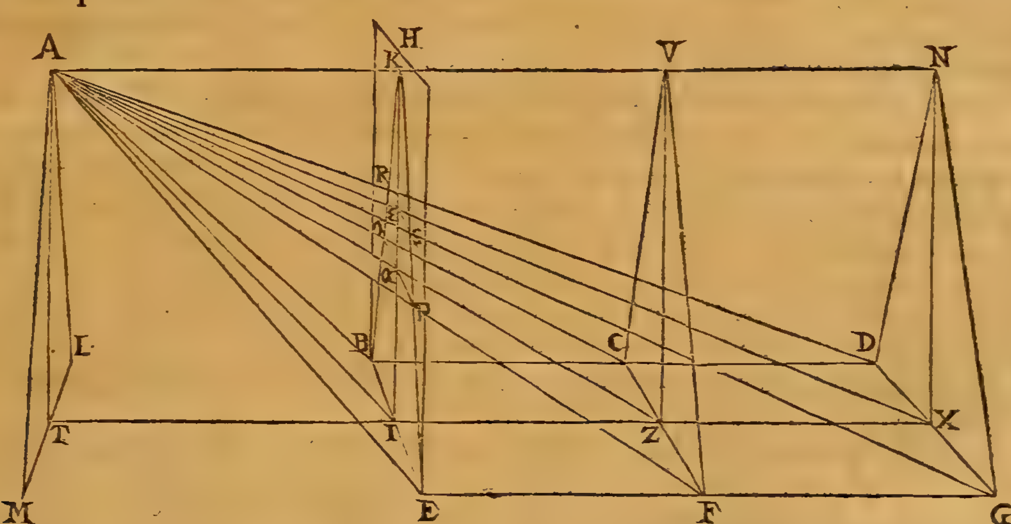
A phices inſtitutum pertinent, abundè perſpecta erunt. Eſt verò id ante omnia ſupponendum, quod in ſuperioribus proiectionum generibus demonſtrauimus: ſi res quæ obijcitur, fuerit punctum, id quod in tabula apparet, punctum eſſe; ſi linea, quandoque in punctum, quandoque in lineam incidere per 3. vndecimi Euclidis; ſi ſuperficies, id aut ſolam lineam, aut ſuperficiem occupare; ſi denique fuerit corpus, perpetuò in ſuperficiem tranſcribi. Nunc ergo ad rem accedamus.

PROPOSITIO CXXX. THEOREMA.

B *Directæ omnes lineæ ad punctum tabulæ primarium contendunt.*

QVEMADMODVM terræ linea, ita & ceteræ directæ lineæ, quæ radio principali parallelis interuallis aſſiſtunt, in immenſum productę cum ipſo tandem principali radio cōcurrere ad Horizontem videntur. Nam quoniam ſunt tum principali radio, tum inter ſeſe parallelæ, omneſq; ab aſpectu in directum abeunt, neceſſe eſt illarum intercapedines ſecundùm aſpectum paulatim minui, ac ipſas proinde quæ in directum porriguntur lineas ſenſim adduci. Quoniam verò principalis ipſe radius ex oculo emicat, ad ipſum ceteræ omnes lineæ, velut à circumferentia ad circuli centrum radij confluere videbuntur, per
C 38.39. & 40. propoſitionem libri quarti, & inferiores quidem aſſurgere, atque in altum efferri; ſuperiores autem, tamquam ex editiori loco in ſubiectum principalem radium delabi; quæ denique à dextris, in ſiniſtram; & quæ à ſiniſtris, in dextram nonnihil deflectere: ſeque omnes ad principalem radium qui medium locum obtinet, pari inclinatione adiungent, donec cum illo omnes ſecundùm aſpectum conueniant: at principalis radius in ſolitarium tabulæ punctum incidit, quod primarium ſuprà nominauimus: igitur directæ omnes lineæ in tabulam transfuſæ primarium punctum petunt, & in id omnes protractæ vnà congrediuntur. Id quamuis ex dictis perſpicuum eſſe videatur, lubet tamen maioris claritatis gratia eius veritatem Geometrica etiam demonſtratione comprobare.

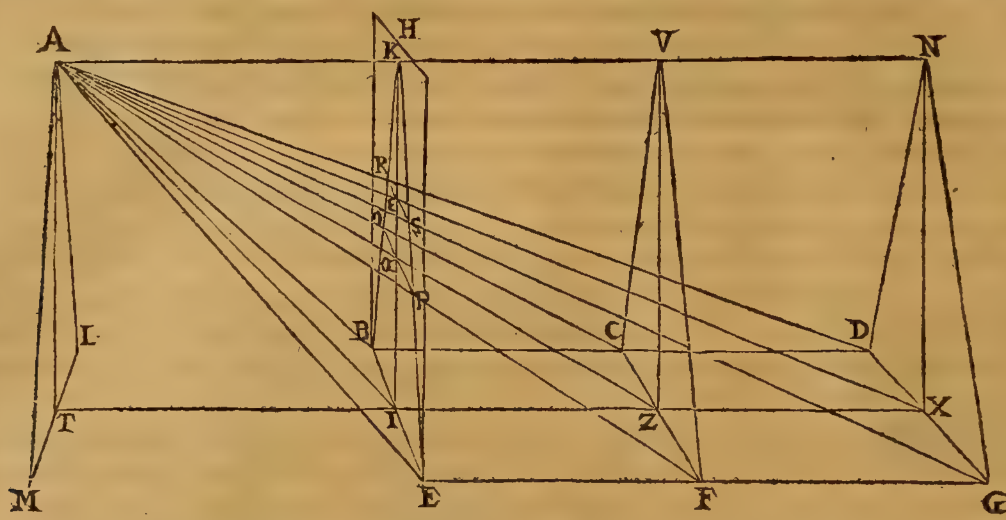
D



E

Oculo A duæ obijciantur directæ lineæ B D & E G infinitè protractæ; tabula verò B H ad vtramque B D & E G recta ſit, in eaque primarium punctum K: dico directarum linearum B D & E G proiecturas ab extremis punctis B & E prodeuntes, in puncto primario K ſibi mutuò occurrere. Quod vt palàm fiat, ducatur L M ipſi B E parallela, & AL, AM ab oculo promittantur, radius verò principalis A K verſus K infinitè protendatur in N:
F his peractis, duo fingantur plana, vnum per L D & alterū per M G extenſa, quæ ſibi mutuò incidant ad communem lineam A N: ex his planis vnà cum plano in quo datæ exiſtunt directæ lineæ B D & E G, Priſma conſtituitur triquetras habens baſes ALM & NDG: hoc ergo ſi plano ſecetur B H, quod tabulæ loco eſt, fiet in eo ſectio B K E triangulum, cuius latus B K ipſius B D infinite productæ, & E K ipſius E G item productæ genuina authenticaque tranſumptio eſt. Nam cùm plana A L D N & A M G N per oculum tranſeant, erunt ipſa inſtar opticorum radiorum, quibus lineæ L D & M G conſpiciuntur. Vbi itaque plana A L D N & A M G N tabulam in tranſitu interſecant, ibi linearum B D & E G proprias proiecturas exhibent, per commune proiecturarum axioma. Oſtenſum eſt au-

tem communes ſectiones tabulæ H B & planorum A L D N & A M G N eſſe B K & E K A
trianguli latera, K autem punctum eſſe primarium, quod radius principalis productus



in tabula ſignat: itaque directæ lineæ B D & E G, tabulæ inſcriptæ ad primarium punctum contendunt. Eadem porrò demonſtratio fiet in ceteris omnibus directis lineis, C
quocumque tandem in plano fuerint: igitur vniuerſè conſtat omnes lineas directò in anteriora productas, cùm tabulæ ſcenographicè inſcribuntur, ad ſignum primarium conuenire; quod demonſtrare oportebat.

Hæc quamuis perſpicua ſit demonſtratio, poteſt tamen & geometricè probari propoſitũ hoc alio modo: Fiant B D & E G æquales: erunt ergo D X & D G ipſis B I & B E æquales & parallelæ per 33. primi Euclid. quare per D G extendi poterit planum tabulæ B H E parallelum: hoc verò ſimul & tabula cùm ſecetur radioſa ſuperficie D A G, erunt communes ſectiones D G & R S parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: quapropter ob ſimilitudinem triangulorum D A X & R A ε erit vt D A ad A R, ita D X ad R ε: eſt autem D A quàm A R maior: ergo & D X, hoc eſt B I eâdem R ε maior erit: ideoque lineæ B R & I ε D
productæ aliquando conuenient, nempe in K.

Quòd autem in punctum primarium incident, ſic probabitur: Quoniam B I & R ε ipſi D X, ideoque & inter ſe ſunt parallelæ per 9. vndecimi Euclid. erit ob triangulorum B K I & R K ε ſimilitudinem vt B K ad K R, ita B I ad R ε: cumque ſit D X ipſi B I æqualis, eamdem habebit proportionẽ D X ad R ε, quam B I ad R ε per 7. quinti Euclid. vt verò D X ad R ε, ita eſt D A ad A R; & vt B I ad R ε, ita B K ad K R: erit igitur per 11. quinti Euclidis B K ad K R, vt D A ad A R; & diuidendo vt D R ad R A, ſic B R ad R K. Eſt porrò angulus A R K angulo D R B æqualis per 15. primi Euclidis: igitur per 6. ſexti Euclid. æquiangula ſunt triangula A R K & D R B, angulusque K A R angulo B D R æqualis; ideoque A K parallela eſt ipſi B D per 28. primi Euclidis: quocircà erit A K radius principalis, & E
K, vbi B R & I ε conueniunt, punctum primarium.

Super eſt vt oſtendamus ipſam quoque E S productam in idem punctum K incidere. Cùm ſit vt D A ad A R, ita B K ad K R, & vt D A ad A R, ita D G, hoc eſt B E ad R S, erit etiam vt B K ad K R, ita B E ad R S: quare per 41. lemma huius libri E S producta in K incidet; quæ omnia erant demonſtranda.

PROPOSITIO CXXXI. THEOREMA.

Lineæ tranſuerſæ, & perpendiculares, & quæcumque demum directas ad normam ſecant, in parallelas tabulæ lineas tranſum- F
ptæ incidunt.

SINT tranſuerſæ lineæ B E, C F & D G, earumque proiecturæ B E, O P, & R S: has dico parallelas inter ſe eſſe. Nam cùm tranſuerſæ omnes lineę parallelæ ſint inter ſe per 28. primi Euclidis, quòd nimirum directæ lineæ in illas rectis, hoc eſt æqualibus angulis incidant, poterunt per C F & D G plana quædam extendi tabulæ parallela. Eſto igitur per C F actum planum C V F parallelum ipſi B K E, vtrumque autem planum ſecet radioſa ſuperficies C A F, qua C F aſpi-

A c f aſpicitur: perſpicuum eſt igitur per 16. vndecimi Euclidis, communes huius atque illorum planorum ſectiones o p & c f parallelas inter ſe eſſe. Simili verò ratione acto per d g plano d n g, quod tabulæ b k e æquidiſtet, conſpectaque d g per radioſam ſuperficiem dag quæ ad vtrumque planum pertineat, erunt communes huius & illorum ſectiones r s & d g parallelæ per eamdem decimam ſextam propoſ. vndecimi Euclidis: eodemque modo ſe res habet in ceteris: at b e, c f & d g ex peculiari conditione naturaque tranſuerſarum linearum oſtenſæ ſunt inter ſe parallelæ: igitur & b e, o p & r s ipſarum ſcilicet tranſuerſarum proiecturæ, parallelæ inter ſe erunt per nonam vndecimi Euclidis; quod oſtendendum fuit.

B Non alia eſt in perpendicularibus demonſtratio: conſtat enim poſſe per illas extendi plana quædam tabulæ æquidiſtantia; hæc ergo ſimul & tabulam dum ſecant, radioſæ illæ ſuperficies quæ ab oculo ad perpendiculares lineas euibrantur, ſectiones in tabula faciunt primitiuis perpendicularibus parallelas; quæ proinde & inter ſe parallelæ ſunt per 9. vndecimi Euclidis.

Tranſuerſis perpendicularibuſque lineis ſimiles quædam reperiuntur, medio inter vtraſque loco conſtitutæ, quæ proinde de genere obliquarum ſunt. Eiuſmodi videre in primis licet in aduerſis planis, quotquot nimirum obliquam quamcumque lineam ad rectos angulos ſecant, quæ omnes vti parallelæ reipſa ſunt, ita in parallelas tabulæ lineas tranſcribuntur. Cùm enim aduerſum planum à tabula æquè vndique diſtet, fient in

C vtriſque à radioſis ſuperficiebus ſectiones per decimam ſextam propoſitionem vndecimi libri Euclidis inter ſe parallelæ.

Deinde in tectis quæ directis nituntur parietibus, eiuſdem generis parallelæ inueniuntur, quæ videlicet à ſummo tecti faſtigio in imam baſin, quæ directa eſt linea, demittuntur: hæ inquam in parallelas tabulæ lineas, vti priores deſtinantur: quod & ſimili modo oſtendi poterit, ſi per ſingulas illarum plana quædam acta intelligas æquè à tabula vndique diſiuncta: igitur tranſuerſæ, & perpendiculares, & quæcumque demum directas ad normam ſecant, tabula exceptæ, parallelarum naturam retinent; quod erat demonſtrandum.

CONSECTARIVM.

D

Lineæ omnes libra perpendiculoq́ue expenſæ eumdem ſitum proiectæ retinent.

HINC ſanè perſpicuè colligi poteſt, omnes illas quæ ex tranſuerſis, & perpendicularibus, ſimilibuſque obliquis in tabula apparent, proiectas lineas, eumdem cum primitiuis ſitum habere, hoc eſt tranſuerſas in tabula iuxtà ac in rebus ad Horizontem libratas eſſe, & perpendiculares communi tabulæ ſolique interſectioni ad rectos angulos inſiſtere: nam omnes quidem illæ rectæ lineæ Horizonti æquantur, quæcumque vni ad Horizontem libratæ ſunt parallelæ: at oſtenſum eſt iam omnes tranſuerſarum

E proiecturas primitiuis parallelas eſſe: ſunt verò tranſuerſæ omnes lineæ ad Horizontem perlibratæ, vt ex ipſarum definitione conſtat: igitur & quæ in tabula illis reſpondent, libellæ æqualitatem retinent. Rurſus cùm radioſæ illæ ſuperficies quæ ab oculo ad perpendiculares deſtinantur, ad ſubiectum planum rectæ ſint per decimam octauam propoſitionem vndecimi Euclidis, ſitque & tabula ad idem planum recta ex hypotheſi; erunt per decimam nonam propoſitionem libri vndecimi Euclid. & communes ſectiones tabulæ ac radioſarum ſuperficierum ad ſubiectum planum rectæ: ſunt verò eæ communes interſectiones ipſarum perpendicularium conſpectarum tranſcriptę notę ac propriæ proiecturæ: igitur quæ in rebus perpendiculares ſunt, & in tabulam tranſumptæ perpendiculares ſubiecto plano erunt.

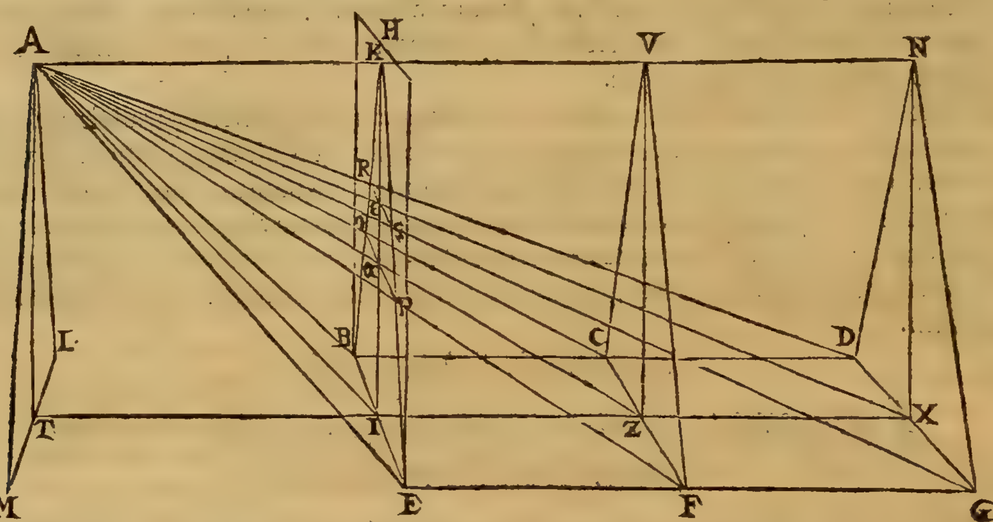
F Poteſt idem quoque in proiecturis perpendicularium linearum ex octaua propoſ. vndecimi Euclidis nullo negotio demonſtrari. Cùm enim perpendicularium proiecturæ primitiuis oſtenſæ ſint parallelæ, ſintque eæ quæ in rebus ad ſubiectum planum rectæ, erunt proiectæ quoque perpendiculares lineæ ad idem ſubiectum planum rectæ. Nam per eamdem octauam propoſitionem vndecimi libri Euclidis, ſi quotcumque ſint parallelæ rectæ lineæ, quarum vna ad rectos cuipiam plano ſit angulos, & reliquæ eidem plano ad rectos angulos erunt: igitur lineæ omnes perpendiculo expenſæ eumdem ſitum proiectæ retinent; quod oſtendiſſe oportuit.

PROPOSITIO CXXXII. PROBLEMA. A

Apparentium in tabula parallelarum interualla ſecundùm datum aſpectum contrahere.

SVPERIORE propoſitione oſtendimus triplex parallelarum genus in parallelas tabulæ lineas conſignari, nempe tranſuerſas, perpendiculares, atque vniuerſim obliquas illas omnes quæ directas ſecundùm normam ſecant: nunc in earumdem linearum tranſcriptionibus illud tantummodò deſiderari videtur, vt oſtendamus qua ratione plurium longa ſerie ſeſe B
ſubſequentium remotiora ab oculo interualla contrahi minuique debeant: id ſanè omnibus compertiſſimum eſt, æqualium ſpatiorum ea quæ ab oculo remotiora ſunt in minores formas tranſcribi: ergo ſi plures parallelæ lineæ paribus interuallis diſiunctæ vna poſt alteram longo ordine diſpoſitæ ſpectentur, erunt remotiorum intercapedines in tabula minores; eæ verò maiores quæ propinquiores. Hæc porrò ſpatiorum decrementa quo pacto in tabula inueniri debeant, aperiendum eſt.

Sunto in plano L G expoſitæ quotcumque tranſuerſæ lineæ B E, C F & D G, A verò oculi locus, vnde perpendicularis in ſubiectum planum L G demittatur A T per 11. vn-



C

D

decimi Euclidis: hinc in eodem ſubiecto plano directa linea ſignetur T X, quæ linea terræ erit, ſiquidem L G horizontale eſt planum: prætereà ipſi B E tabula rectis inſiſtat angulis H B E lineam T X ſecans in puncto I, à quo perpendicularis erigatur I K per 12. vndecimi Euclidis: hæc proiectura eſt ipſius I X infinitè verſus X productæ, punctaque omnia, quibus tranſuerſarum intercapedines diſtinguuntur, in ſe recipit. Promiſſis igitur ab oculo ad I, Z & X opticis radijs, hi vbi lineam I K interſecant, ibi parallelarum B E, E
C F & D G æquales intercapedines in tabula ſignant, per commune proiecturarum axioma.

CONSECTARIVM.

Vt data tranſuerſæ lineæ diſtantia à vidente, ad eiuſdem à tabula diſtantiam; ita oculi altitudo ad tranſuerſæ ſublimitatem in tabula apparentem.

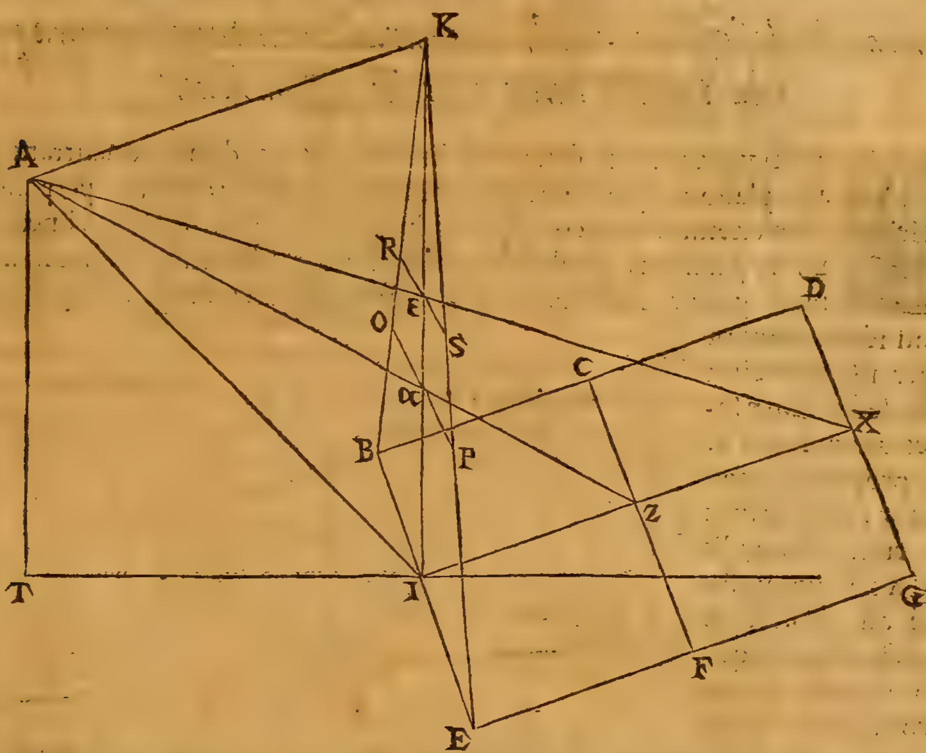
EX demonſtrato iam theoremate colligas, quemadmodum T Z compoſita ex oculi diſtantia T I, & parallelarum B E & C F interuallo I Z, ſe habet ad ipſum interuallum F
I Z, ita ſe habere oculi altitudinem A T ad I α interuallum parallelarum apparens. Cùm enim ſit A T ipſi α I parallela, erunt triangula A Z T & α Z I æquiangula per 4. lemma libri quinti; ac proinde proportionalia ipſorum latera per 5. ſexti Euclidis: quare viciſſim quoque vt T Z ad A T, ſic I Z ſeu verum interuallum ad I α interuallum apparens.

Quod in horizontali plano inferiore oſtendimus, idem & in ſuperiore locum habet: cuius veritatis elucidandæ gratia nulla alia ſchematis delineatione opus eſſe video præter hanc ipſam inuerſam: nec in tranſuerſis modò, ſed & in perpendicularibus, ac ceteris etiam omnibus quæ directas normaliter ſecant, eadem valebit demonſtratio, ſi ab

A ab oculo A ad planum in quo parallelæ propoſitæ lineę exiſtunt, perpendicularis agatur, quemadmodum ſuprà ad ſubiectum horizontale planum demiſſa fuit A T; ceteraque omnia eodem perficiantur modo.

Illarum autem parallelarum quæ vel in declinantibus planis ſunt perpendiculares, aut in ijs quæ in anteriorem poſterioremve partem inclinantur planis, cernuntur tranſ-

B



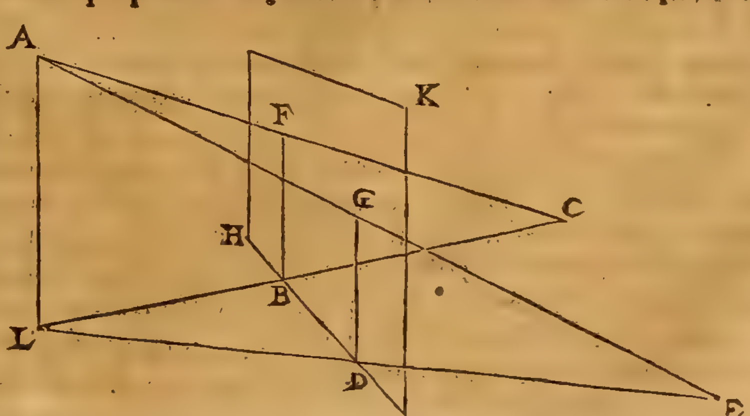
C

uerſæ, non multùm diſcrepat contractionis modus: in his ſiquidem ſolius plani, qua à directo proceſſu deflectit, habenda eſt ratio. Exempli cauſa, eſto vt ſuprà oculus A,
D eiuſque ab horizontali plano altitudo A T, diſtantia verò à plano viſo T I, quod ab Horizontis libramento inde ab I attolli verſus X concedatur, ita vt B G planum exhibeat in anteriora inclinatum (de ceteris porrò quæ vel in poſteriorem partem inclinantur, vel ſolùm declinant, idem erit iudicium) in quo datæ ſint tranſuerſæ lineæ B E, C F & D G, quarum interualla ſecundùm oculi conſtitutionem in A tabulæ inſcribere, & iuſta proportione contrahere oporteat. A puncto I, quod commune eſt terrenæ lineæ & tabulæ, recta agatur linea I X, quæ reliquas parallelas C F & D G ad normam ſecet in punctis Z & X, ad quæ ab oculo radij procidant tabulam ſecantes in α & ε. Per hæc ergo tabulæ puncta, ſi parallelæ ipſi B E ducantur O P & R S, perſpicuum eſt per præcedentem propoſitionem has eſſe primitiuarum parallelarum C F & D G Scenographicas proiecturas: qua-
E re & interuallum I α ipſum I Z, & α ε ipſum Z X repræſentat; quod erat propoſitum.

PROPOSITIO CXXXIII. THEOREMA.

Fieri poteſt, vt non parallelæ rectæ lineæ in parallelas tabulæ lineas tranſcribantur.

SINT oculo A duæ propoſitæ rectę lineæ B C & D E in horizontali plano ita diſpoſitæ, vt radioſę ſuperficies A B C &
F A D E, quibus datæ illæ lineæ videntur, ad planum rectæ ſint: dico illarum tranſumptas B F & D G in tabula parallelas eſſe. Cùm enim ex hypotheſi ſit tabula quoque H K ad rectos horizontali plano angulos conſtituta, communes etiam tabulæ & radioſarum ſuperficierum



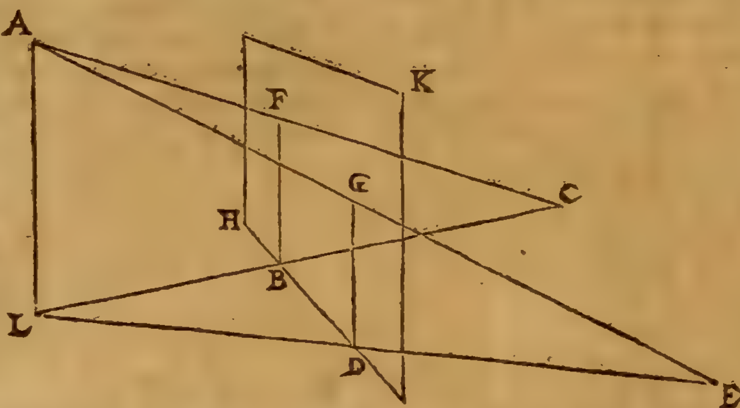
rum

rum A B C & A D E interſectiones B F & D G, ad rectos eidem plano angulos erunt per A
19. vndecimi Euclidis: quare per 6. vndecimi Euclidis B F & D G ex non parallelis
B C & D E tranſumptæ, parallelæ inter ſe erunt; quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO CXXXIV. PROBLEMA.

Locum oculo deſignare, vnde non parallelæ datæ rectæ lineæ parallelis tabulæ lineis aſpectu reſpondeant.

PRODVCANTVR datæ rectæ lineæ B C & D E, donec concurrant in L; & B
ab L plano, in quo datæ rectæ lineæ non parallelæ exiſtunt, perpendicularis excitetur L A: dico è quouis huius lineæ ſigno ſpectatas lineas B C & D E in parallelas tabulæ lineas transfundi. Eſto enim oculus in A: quoniam igitur A L ad ſubiectum planum recta eſt, erunt & triangula A L C & A L E ad idem planum recta per 18. vndecimi Euclidis: ſed radioſæ ſuperficies A B C & A D E, quibus propoſitæ lineæ ſpectantur, in ijſdē ſunt planis cum triangulis A L C & A L E: igitur illæ quoque ad ſubiectum planū rectæ erunt; atque idcircò illarum ac tabulæ communes interſectiones B F & D G ad rectos ſubiecto plano angulos erunt per 19. vndecimi Euclidis: vnde tandem efficitur per 6. vndecimi Euclidis, parallelas quoque inter ſe eſſe eaſdem B F & D G, quæ ex non parallelis B C & D E oculo in A poſito in tabulam tranſportantur. Cumque hæc demonſtratio omnibus punctis lineę ex L ad perpendiculum excitatæ conueniat, perſpicue patet locum oculo repertum eſſe, vnde non parallelæ rectæ lineæ in parallelas tabulæ lineas deferantur, qui aſſignandus erat.



C

D

PROPOSITIO CXXXV. THEOREMA.

Parallelæ omnes lineæ, quæ directas obliquè ſecant, tabula exceptæ in vnum aliquod idemq́; punctum concurrunt.

DIRECTÆ lineæ ijs quibus ad rectos angulos incidunt, contrariè quodammodo opponuntur: hæ namque in tabulam traductæ parallelis ſpatijs E
disiunguntur, nec punctum aliquod commune habent, vt propoſitione 131. demonſtrauimus: illæ verò in punctum primarium, ceu directi aſpectus vmbilicum, centrumque eorum omnium quæ in tabula ſpectantur, conueniunt: inter has mediæ conſiſtunt illæ quæ in directas obliquis angulis incidunt: nam partim in anteriora procedunt, partim verò ad latera, ſurſúmve aut deorſum deflectunt: quare huius generis parallelæ hoc quidem cum directis conueniunt, quòd in vnum aliquod punctum proiectæ congrediantur; hoc autem diſcrepant, quòd prius quàm coëant, longius quàm directæ excurrant, ac tantò profectò longius, quantò minus directè in anteriora protenduntur; qua proprietate ad naturam illarum quæ directas normaliter ſecant, propius accedunt. Ex quo fit, vt puncta concurrentium F
eiuſmodi obliquarum parallelarum ipſum primarium punctum vndique circumſtent, è quibus illa quidem propinquiora ſunt in quæ illæ definiuntur, quæ minus oblique in anteriora feruntur; illa autem remotiora, ad quæ obliquiores terminantur. Porrò qua arte punctum inueniri poſſit, ad quod datæ parallelæ lineæ in tabulam tranſcriptæ contendant, mox ſequentibus propoſitionibus dicturi ſumus: nunc id prius vniuerſe oſtendendum ſit, parallelas omnes quæ obliquis angulis directas ſecant, tabulà exceptas in vnum aliquod idemque punctum conuenire: quod Geometricè demonſtrabimus in hunc modum:

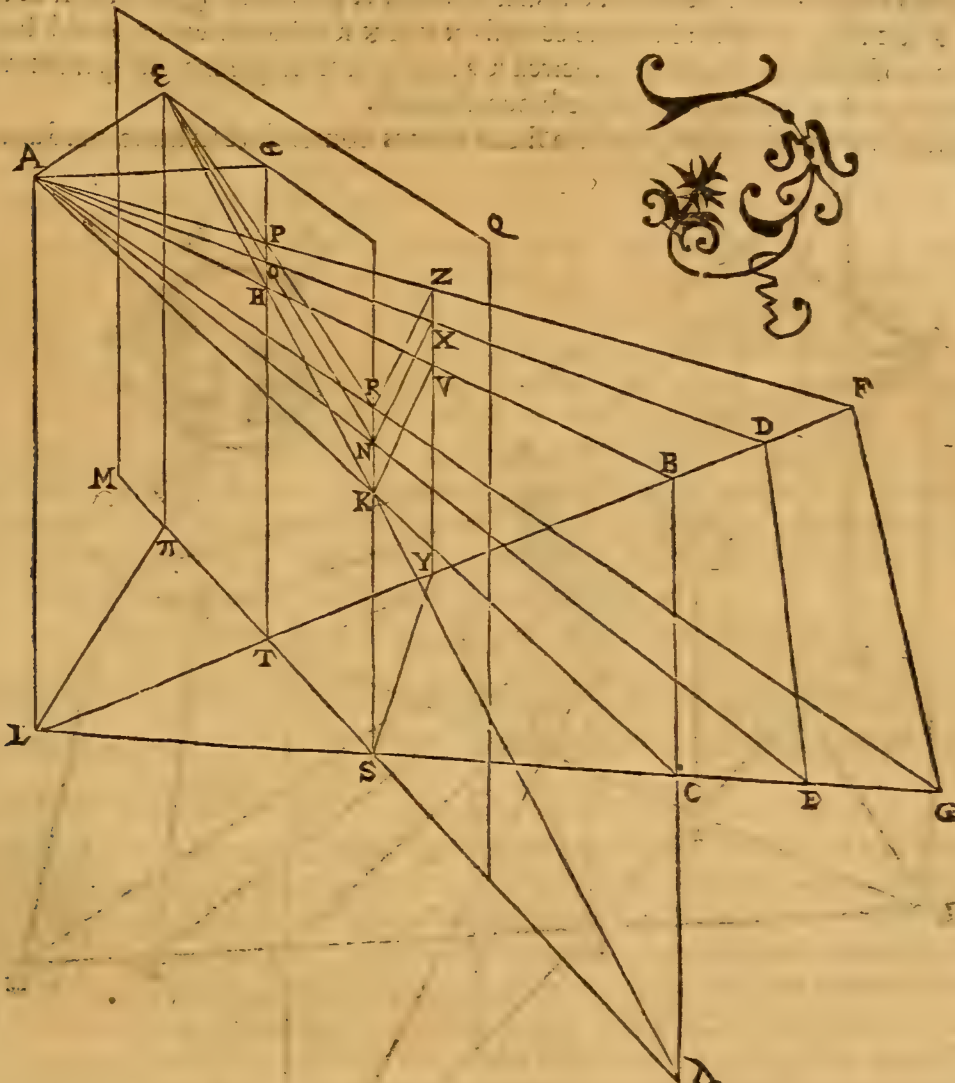
Sit oculus A, eiuſque altitudo A L ab horizontali plano, in quo datæ ſint quotcumque obliquæ

A obliquæ lineæ B C, D E & F G inter ſe quidem, at non ipſi tranſuerſæ lineæ T S parallelæ, quarum proiecturæ ſint H K, O N & P R in tabula Q M, quæ tranſuerſæ lineæ M S ſe-

B

C

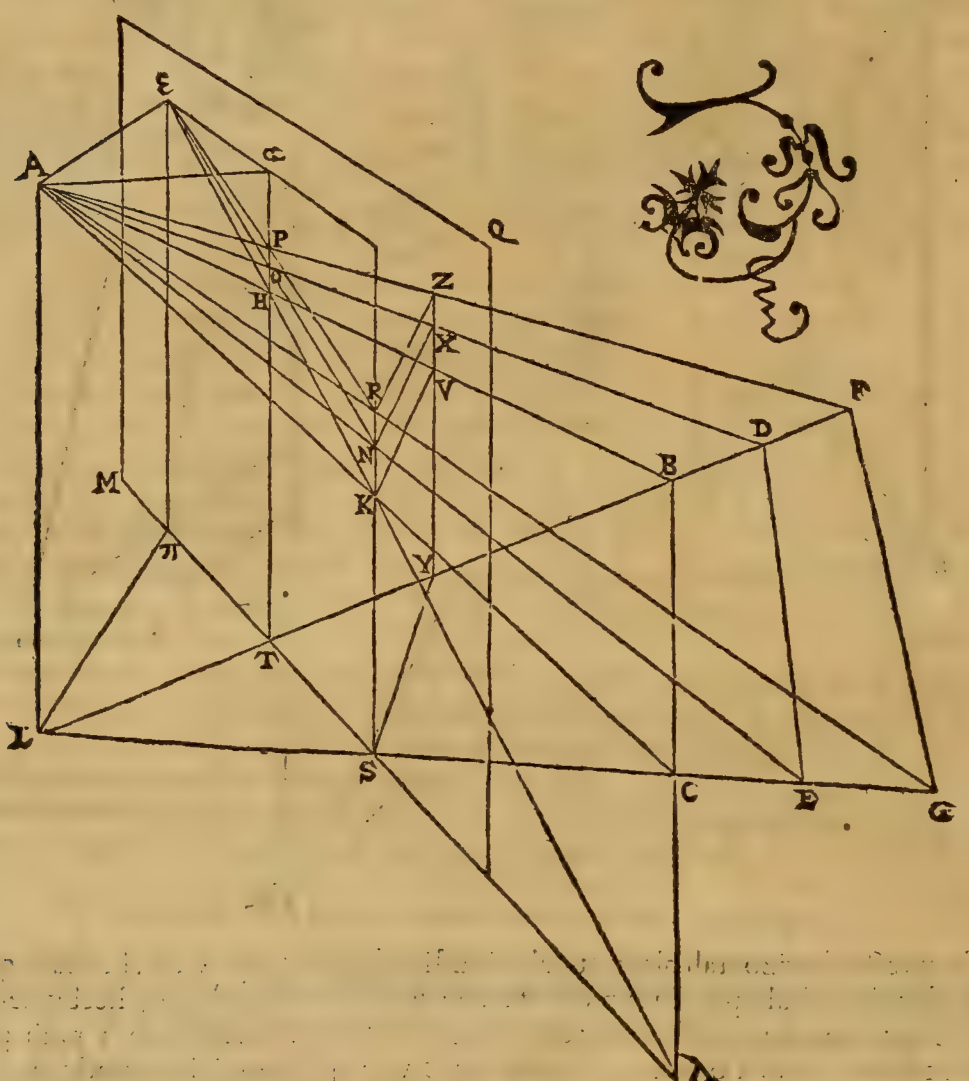
D



cundùm rectos horizontali plano angulos inſiſtit: dico H K, O N & P R, in vnum quodpiam idemque tabulæ punctum productas concurrere; quod hoc modo licebit demonſtrare: A puncto L duæ emittantur rectæ lineæ L F & L G; ab oculo verò A radij procidant A B & A C; item A D & A E; denique A F & A G: quoniam igitur puncta B, D & F apparent in punctis H, O & P, eſtque ſignum T tabulæ ſubiectoque plano commune,
E perſpicuum eſt eam quæ per T, H, O, P ducitur, rectam lineam eſſe, atque ipſius T B D F proiecturam per 123. libri huius. Eodem modo recta oſtendi poteſt linea S K N R, in quam proiecta S C E G incidit: cùm verò A L ſubiecto plano ad rectos ſit angulos per conſtructionem, erunt radioſæ ſuperficies A L F & A L G ad ſubiectum planum rectæ per 18. vndecimi Euclidis: ſed tabula Q M ad idem ſubiectum planum recta eſt ex hypotheſi: itaque per 19. vndecimi Euclidis T P & S R, communes ſcilicet ſectiones tabulæ & radiorum A L F & A L G, ſubiecto plano ſunt perpendiculares; ideoque & inter ſe parallelæ per 6. vndecimi Euclidis. Si iam à puncto S recta ducatur datis obliquis lineis B C, D E & F G parallela, nempe S Y, ac per R S Y planum agatur, erit id quidem per 18. vndecimi Euclidis ad horizontale planum rectum, ſiquidem oſtenſa eſt R S ipſi ſubiecto
F plano perpendicularis; cùm verò ſit A L F, radioſa nimirum ſuperficies qua B F videtur, ad ſubiectum planum recta, erit & Z Y communis videlicet ſectio plani R Y & A L F ſubiecto plano perpendicularis per 19. vndecimi Euclidis; atque idcircò erit Z Y ipſi quoque R S parallela per 6. vndecimi Euclidis: quare V K, X N & Z R erunt datarum parallelarum B C, D E & F G proiecturæ in plano R Y apparentes: at quoniam S Y parallela poſita eſt ipſis B C, D E & F G, erunt & V K, X N & Z R tum inter ſe, tum ipſis B C, D E & F G parallelæ per 131. huius: ſunt verò & Z Y & R S inter ſe parallelæ: igitur parallelogramma ſunt R X & X K, quorum proinde oppoſita latera R N & Z X, item N K & X V per 34. primi Euclidis ſunt inter ſe æqualia. Rurſus quoniam æquidiſtantes oſtenſæ ſunt

z y & p t, erit in triangulis A X V & A X Z vt A X ad A O, ita X V ad O H; & X Z ad O P per A
4. ſexti Euclidis, nimirum propter triangulorum ſimilitudinem, quam nos lemmate 4. libri quinti oſtendimus: eſt verò A O ipsâ A X minor vt pars totâ; igitur & O H & O P ipſis X V & X Z ſunt minores: ideoque & ipſis N K & N R minores erunt, quòd hæ ipſis X V & X Z oſtenſæ ſint æquales: quocircà R P, N O & K H nequeunt eſſe parallelæ; ſed ad partes P, O & H productas congredi neceſſum eſt.

In vnum autem idemque punctum ſimul omnes contendere in hunc modum poſ-



B

C

D

ſumus demonſtrare: Eſto ε punctum in quod duæ R P & N O productæ conueniant: dico & tertiam K H in idem punctum ε protractam incidere: cùm enim æqualis ſit R N ipſi Z X, habebit vtraque ad eamdem P O ſimilem omnino rationem per 7. quinti Euclidis: ſed R ε ita ſe habet ad P ε, vt R N ad P O; & Z A ad P A, vt Z X ad P O: igitur per 11. quinti Euclidis, vt Z A ad P A, ita ſe habet R ε ad P ε. Rurſus cùm ſit vt Z A ad P A, ſic R ε ad P ε; ſitque Z A ad P A vt Z V ad P H, erit & R ε ad P ε vt Z V, hoc eſt æqualis ipſi R K ad P H: quocircà per 41. lemma huius libri K H quoque ſi producatur, cum N ε & R ε in idem punctum ε incidet; quod erat demonſtrandum. E

PROPOSITIO CXXXVI. THEOREMA.

Quæ directas obliquè ſecant parallelæ lineæ, in tabulam tranſcriptæ eo loci concurrunt vbi radius opticus primitiuis parallelis æquidiſtans tabulam inuadit. F

HÆC proprietas directis lineis manifeſtè ineſt: nam propoſitione 130. oſtendimus eas tabula exceptas in punctum primarium conuenire: eſt verò is qui ab oculo ad punctum primarium ducitur radius, directis omnibus lineis parallelus: igitur omnes directæ lineæ in illud tabulæ punctum ſecundùm aſpectum conueniunt, in quo radius opticus directis lineis parallelus tabulam in tranſitu attingit.

Non

A Non eſt autem hæc æquè perſpicua veritas in ceteris parallelis, quæ proiectæ in vnum punctum conueniunt: quare in his quoque idem demonſtrare nobis hoc loco propoſitum eſto. Repoſito ſuperiore ſchemate iungatur A ε, hancque oſtendere oporteat primitiuis parallelis B C, D E & F G parallelam eſſe: quoniam in præcedentis propoſitionis demonſtratione oſtenſum eſt vt Z A ad P A, ita eſſe R ε ad P ε, erit quoque diuidendo per 17. quinti Euclidis vt Z P ad P A; ſic R P ad P ε: ſunt verò & anguli his proportionalibus lateribus contenti Z P R & A P ε inter ſe æquales, vtpote ad verticem ſecantium ſeſe linearum A Z & R ε per 15. primi Euclidis: igitur per 6. ſexti Euclidis æquiangula ſunt ipſa triangula A P ε & Z P R, angulusque A ε P angulo Z R P æqualis: quocircà per 28. primi
B Euclidis parallelæ ſunt A ε & R Z; eſt autem R Z parallela ipſi primitiuæ F G, vt ex præcedentis propoſitionis demonſtratione conſtat: itaque & A ε ipſi F G ceteriſque ab F G æquè diſtantibus eſt parallela per 9. vndecimi Euclidis; quod demonſtraſſe oportuit.

Iucundiùs autem, nec minùs ſolidè probari hæc propoſitio poteſt ex 38. 39. & 40. propoſit. libri quarti: cùm enim A ε ex oculo prodeat, videbuntur non modò B C, D E, & F G, verùm etiam quæcumque ipſi A ε parallelæ ſunt, in quocumque tandem plano exiſtant, ad ipſam A ε propiùs ſemper accedere, quoad tandem in immenſum protractæ cum illa exactè coire videantur: at tota A ε infinitè producta, apparet vt punctum, & in punctum ε proiicitur ob perpendicularem eius aſpectum: igitur quotquot ipſi A ε ſunt parallelæ, in punctum ε ſecundùm aſpectum congredientur, ad quod nimirum ab oculo
C ducitur radius A ε qui primitiuis parallelis eſt parallelus.

PROPOSITIO CXXXVII. THEOREMA.

Cùm proiectæ parallelæ lineæ in vnum aliquod punctum coëunt, punctum concurſus, & oculus à plano in quo primitiuæ parallelæ exiſtunt, æquè diſtant.

D ESTO ε commune ſignum concurrentium linearum K H, N O & R P, quæ parallelas B C, D E & F G in tabula ſpectatas repræſentant: dico ε à plano, in quo primitiuæ exiſtunt parallelæ, B C, D E & F G, æquè ac A diſiunctum eſſe; hoc eſt ε ϖ & A L, quę rectis angulis in planum parallelarum incidunt, æquales inter ſe eſſe. Iungantur enim puncta A & ε per rectam A ε: quoniam igitur non ſemel oſtenſum iam eſt ita ſe habere A Z ad A P, vt ſe habet ε R ad ε P, erit diuidendo per 16. quinti Euclidis vt A P ad P Z, ita ε P ad P R; eſt verò & angulus A P ε angulo Z P R proportionalibus lateribus comprehenſo æqualis: igitur per 6. ſexti Euclidis æquiangula ſunt ipſa A P ε & Z P R triangula, anguluſque P A ε æqualis angulo P Z R: quocircà per 28. primi Euclidis parallela eſt A ε ipſi Z R: ſed Z R iam ſæpè oſtenſa eſt ipſi F G parallela: itaque A ε ipſi quoque F G, ac ceteris etiam omnibus quæ ab F G æquabili interuallo diſtant, eſt parallela per 9. vndecimi Euclidis. Si ergo per A ε duo plana extendi animo concipiantur, vnum plano in quo primitiuæ parallelæ exiſtunt, parallelum; al-
E terum ad idem illud planum rectum, faciet hoc quidem in parallelis illis planis communes ſectiones A ε & L π parallelas per 16. vndecimi Euclidis: cùm verò A L & ε ϖ ad planum in quo primitiuæ ſunt parallelæ, rectæ ſint ex hypotheſi, erunt & ipſæ inter ſe parallelæ per 6. vndecimi Euclidis: quamobrem parallelogrammum erit A ε π L, ac eius proinde latera A L & ε ϖ, quæ ſibi mutuò ex aduerſo reſpondent, æqualia per 34. primi Euclidis: ex quo fit tandem, puncta A & ε pari ſpatio à plano, in quo ſunt primitiuæ parallelæ, diſtare.

PROPOSITIO CXXXVIII. THEOREMA.

F *Parallelæ omnes lineæ quæ in vno plano ad varias partes ducuntur, ſi directas obliquæ ſecent, in vna etiam eademque linea concurſuum loca nanciſcuntur.*

HÆC adeò perſpicua eſt veritas, vt vix probatione indigeat: ex eo tamen manifeſtè demonſtratur, quòd planum ipſum, in quo primitiuæ parallelæ exiſtunt, in rectam tranſcribatur lineam: in hanc igitur cadent parallelæ omnes quæ in ipſo exiſtunt plano, & directas obliquè ſecant. Si enim aliqua ex iis quæ in dato ſunt plano extra eam tabulæ lineam procurreret, in quam ceteræ eiuſdem plani lineæ incidunt, illius pars quidem in dato eſſet plano, pars

verò ab eo ſublimis. Nam propoſitum quodcumque planum in ſola recta linea tabu- A
lam ſecat per 3. vndecimi Euclidis: igitur quoduis punctum extra hanc communem li-
neam in tabula aſſumptum, etiam extra ipſum eſt planum: quocircà ſi quæpiam, ex iis
quæ in plano ſunt, linea ad punctum aliquod extra communem plani & tabulæ ſectio-
nem conſtitutum pertineat; liquidò patet eius lineæ partem quidem in dato plano exi-
ſtere, partem verò ab eo ſublimem eſſe: quod cùm primæ propoſitioni vndecimi Eu-
clidis aduerſetur, conſequens eſt, parallelas quaſcumque lineas, quæ in vno exiſtentes
plano directas obliquè ſecant, in vna eademq́; recta linea concurſuum loca obtinere.

PROPOSITIO CXXXIX. THEOREMA. B

*Quæ obliquioribus angulis directas interſecant parallelæ lineæ, pro-
piùs puncto primario in tabulam tranſumptæ congrediuntur.*

PROPOSITIONE 135. oſtendimus, eas lineas quæ directis ſunt perpen-
diculares, directis ipſis contrariè quodammodò opponi; inter quas ſcilicet
ceteræ velut mediæ inſeruntur. Vnde & illud naſcitur illuſtre diſcrimen,
quòd quę directis ſunt perpendiculares, quantumuis protrahantur, nec in-
ter ſe conuenire, nec in tabulam, licet productam, incidere vmquam poſ-
ſint: directæ verò ad punctum tabulæ primarium, quod oculo proximum eſt, congre-
diantur: igitur è reliquis eæ quæ directarum naturam propiùs æmulantur, ad loca pun- C
cto primario viciniora coëunt; quæ verò à directis maiore diſſimilitudine diſcrepant,
longiùs prouehuntur antè quàm congreſſionem faciant: vti ergo naturâ, ita & proprie-
tate illæ ad directas, hæ ad eas quæ directis normales ſunt, propiùs accedunt. Porrò illas
directis ſimiles magis eſſe dicimus, quæ obliquioribus angulis directas interſecant: nam
quò interſecantium ſeſe linearum anguli rectis ſunt propinquiores, eò & lineæ cum iis,
quas contrariè directis opponi dicimus, ſimilitudinem gerunt maiorem.

Si Geometricè idem confirmari poſtuletur, id ex 136. propoſitione huius libri perſpi-
cuè fiet hoc pacto: Oſtenſum eſt propoſitione 136. radium opticum, qui ab oculo ad
punctum illud ducitur, quo apparentes in tabula parallelæ coëunt, primitiuis parallelis
reipſa parallelum eſſe: igitur iiſdem angulis hic radius principalem radium ſecat, qui- D
bus propoſitæ primitiuæ parallelæ ſecant directas: at radius principalis ad normam in-
ſiſtit tabulæ, ideoque omnium illorum qui ad tabulam pertinent radiorum breuiſſimus
eſt; ceterorum autem qui ab oculo egreſſi ſimiliorem recto angulum cum principali ra-
dio continent, ij longiùs à primario puncto in tabulam incurrunt: quocircà & primi-
tiuæ parallelæ, quò propiùs rectis angulis directas interſecant, eò longiùs à puncto pri-
mario prouehuntur priùs quàm in vnum conueniant.

*Ex his quæ proximè dicta ſunt, facilè eſt praxes aliquas adinuenire ad rem propo-
ſitam vtiles, è quibus hîc nonnullas tamquam conſectaria adiungemus.*

E

CONSECTARIVM I.

*Dato oculo, punctum in tabula inuenire, in quod propoſitæ
parallelæ ſecundùm aſpectum conueniunt.*

ESTO vt ſuprà propoſitione 135. oculus A, tabula verò M Q, at datæ in ſubiecto ho-
rizontali plano parallellæ lineæ B C, D E & F G, quæ cùm non ſint parallelæ ipſi M S,
ſeu tabulæ, tranſcriptæ occurrent in puncto quopiam, quod reperire oporteat. Ab ocu-
lo A ad ſubiectum planum demittatur perpendicularis A L per 11. vndecimi Euclidis:
ab L verò agatur L ϖ propoſitis parallelis æquidiſtans per 31. primi Euclidis: ac rurſus F
ex π ducatur in tabula ϖ ε ſubiecto plano perpendicularis per 12. vndecimi Euclidis,
quæ proinde per 6. vndecimi Euclidis ipſi A L parallela erit: deniq; fiat π ε ipſi A L æqua-
lis: dico ε punctum eſſe concurſus poſtulatum. Iuncta enim A ε, quoniam A L & ε ϖ æ-
quales ſunt & parallelæ, erit & A ε ipſi L π parallela per 33. primi Euclidis: quare & ipſis
B C, D E & F G eadem A ε parallela erit per 9. vndecimi Euclidis; atque idcircò ε punctum
eſt concurſus poſtulatum per 136. propoſ. libri huius.

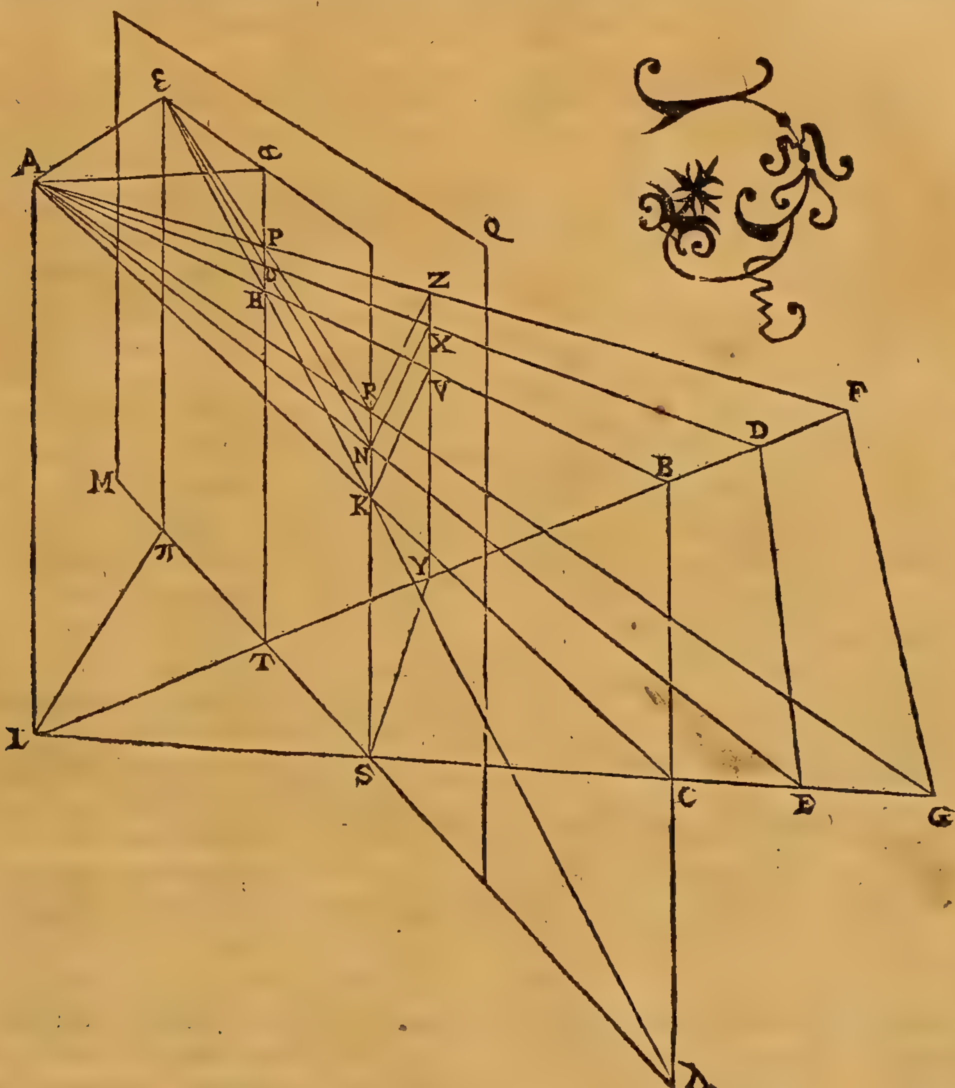
CON-

A ## CONSECTARIVM II.

Si data recta linea producta tabulam ſecet, & à loco ſectionis ad punctum concurrentium parallelarum recta ducatur; in hac neceſſe eſt datam rectam lineam apparere.

SIT data recta linea B C: hæc quoniam ex hypotheſi non eſt ipſi tabulæ parallela, ſi producatur ſecabit tabulæ planum item productũ in ſigno quopiam, puta λ. Inuento

B
C
D



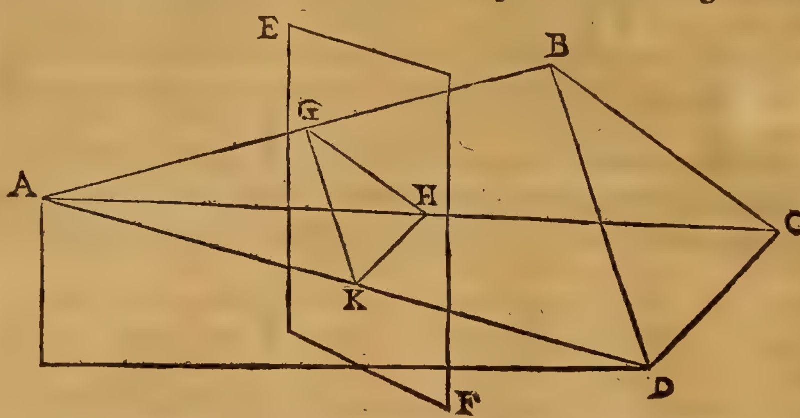
E itaque puncto ε per præcedens conſectariũ: dico in ε λ propoſitam lineam B C ſecundùm oculum in A poſitum incidere: ſiquidem λ commune eſt vtriuſque M λ & B C ex vna parte productæ punctum, & ε proiectura eſt extremitatis eiuſdem B C verſus B infinitè protractæ. Cùm ergo ε & λ ſint in ipſius B C vtrimque protenſæ proiectura, erit datæ lineæ B C proiectura in recta tabulæ linea ε λ: itaque ſi ducantur B L & C L quæ tabulam ſecent in T & S, ex T verò & S perpendiculares ſubiecto plano excitentur T H & S K quæ ipſam ε λ ſecent in H & K, perſpicuum eſt H K ipſius B C proiecturam eſſe quæ erat poſtulata.

PROPOSITIO CXL. THEOREMA.

F *Quæcumque in aduerſis ſunt planis, eadem proportione in tabula deſcribuntur, quam in rebus ipſis habent.*

HVIVS propoſitionis ea eſt ratio, quòd tabula aduerſumque planum æquidiſtent, eumdemque ſitum ad aſpectum habeant, per ea quæ ad propoſitionem 31. libri tertij prædefiniuimus. Quocircà omnes vtriuſque partes, quæ ijſdem radijs opticis comprehenduntur, eadem proportione augeſcunt vel minuuntur: vt ſi oculo A triangulum obijciatur B C D è regione ac directè ſpectatum radijs A B, A C & A D, qui opticam pyramidem conſtituant ad verticem

ticem A; hæc autem ſecetur aduerſo plano E F, ceu tabula quæ eidem triangulo B C D A
ſit parallela, cuius & pyramidis opticæ communis ſectio triágulum ſit G H K: dico G H K triangulum primitiuo triágulo B C D & ſimile eſſe & æquiangulũ. Cùm enim triangulum A B C in duo B
incidat plana parallela, tabulá ſcilicet

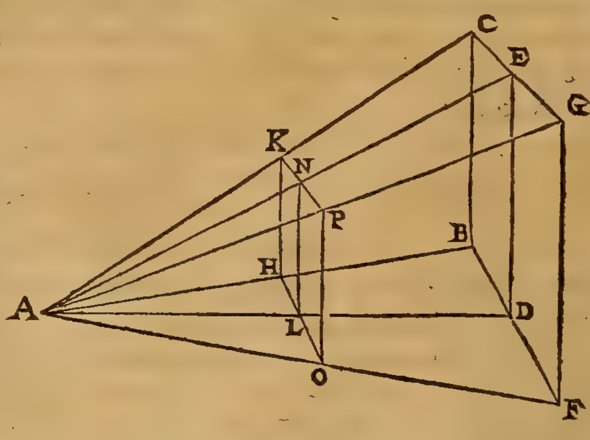


E F, & B C D triangulum, erunt communes interſectiones G H & B C parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: quare per 4. lemma libri quinti æquiangula erunt triangula A B C & A G H: eodemque modo triangula A C D & A H K æquiangula oſtendentur: igitur per 4. ſexti Euclidis, vt A C ad A H, ita eſt B C ad G H; & rurſus vt A C ad A H, ita quoque C D ad H K: igitur per 11. quinti Euclidis, vt B C ad C D, ita ſe habet G H ad H K: ſed per 10. vndecimi Euclidis angulus G H K angulo B C D eſt æqualis: itaque per 6. ſexti Euclidis
æquiangula ſunt ipſa B C D & G H K triangula, ideoque ſimilia; ſiquidem per 4. ſexti Eu- C
clidis æquiangulorum triangulorum proportionalia ſunt latera, quæ æqualibus angulis vel continentur vel ſubtenduntur. Quia verò in ceteris quibuſcumque deſignationibus ſimilis eſt demonſtrandi ratio, palàm eſt tranſcriptas ex aduerſis planis figuras eamdem in tabula proportionẽ retinere, quam in rebus ipſis habent; quod erat demonſtrandum.

Ex quo patet, longas columnarum ſeries arborumque ordines, ſi ex aduerſo ſpectentur, æquali tum intercapedine tum magnitudine in tabula deſignari debere, vti & ſcalarum gradus, ſi illæ ad perpendiculum erectæ ſint: qua in re celebres etiam pictores fœdè lapſos fuiſſe non ſemel deprehendimus, cùm ſuperiores gradus, vtpote ab aſpectu remotiores, ſpatijs anguſtioribus diſtinxerunt, aut aduerſæ porticus remotiores co-
lumnas breuiores, earumque intercolumnia minora pinxerunt, aliaque eius generis D
quamplurima, quæ ex huius ſcientiæ ignoratione haud dubiè profluxerunt. Conſtat enim ex hac propoſitione, quæcumque in aduerſis ſunt planis, eâdem proportione deſcribenda eſſe, quam in rebus ipſis habent; hoc eſt tranſuerſas lineas tranſuerſim, perpendiculares verò ad perpendiculum, obliquas autem eâdem, quam in rebus habent, obliquitate; ac vniuersè omnes quæ in rebus ſunt parallelæ, parallelas in aduerſa tabula ducendas eſſe.

Verùm eneruandum hoc loco ſupereſt quorumdam argumentum, quo etiam è peritioribus nonnulli occupati cenſuerunt æqualium magnitudinum remotiores à viſu, minores omnino in tabula delineandas eſſe, quòd ob maiorem intercapedinem minores
appareant, vt nos quoque libro quarto propoſitione 11. docuimus: at non ita rem ſe E
habere licet iam vniuersè demonſtratum ſit; tamen quia in ſola triangulari forma propoſitum explicauimus, libet claritatis gratia etiam in magnitudinibus ordine diſpoſitis idem priùs oſtendere, quàm propoſitam obiectionem diluamus.

Eſto igitur oculus A, ipſique ex aduerſo obiectæ tres magnitudines æquales, B C quidem oculo proxima, deinde D E & F G remotiſſima, quæ paribus interuallis B D & D F ab inuicem diſiungantur: harum verò proiecturæ in tabula K O propoſitis magnitudinibus parallela
ſunto H K, L N & O P: dico has æqua- F
les inter ſe eſſe, atque ipſarum etiam interualla H L & L O æqualia, nec obſtare diſtantiæ ab oculo diſparitatem. Nam cùm tabula K O, planumque C F æquidiſtent, quæ in ipſis fiunt ſectiones, per radios opticos ab oculo A ad propoſitas magnitudines delatos, pa-



rallelæ erunt per 16. vndecimi Euclidis, hoc eſt B C ipſi H K, & D E ipſi L N, item F G ipſi O P, de-

A O P, denique B F ipſi H O: itaque ob triangulorum ſimilitudinem vt A B ad A H, ita B C ad H K; rurſus vt A D ad A L, ita D E ad L N: ſed A B ad A H eſt, vt B D ad H L; & vt B D ad H L, ita A D ad A L: igitur per 11. quinti Euclidis eadem eſt ratio A B ad A H, quæ A D ad A L: ideoque & ratio B C ad H K eadem eſt quæ D E ad L N; & permutando vt B C ad D E, ita H K ad L N: ſed B C ipſi D E eſt æqualis ex hypotheſi: itaque & H K ipſi L N eſt æqualis. Eodemque modo oſtendemus O P ipſi F G, & vniuerſè ceteras omnes proiectas magnitudines primitiuis æquales: igitur quæ in aduerſis planis ſunt æquales magnitudines, & in tabulam transfuſæ ſunt æquales. Nec aliter æqualia ipſarum interualla B D & D F, in æqualia proiecturarum interualla H L & L O tranſcribi oſtendemus. Cùm enim ſit B H O ipſi B F parallela, erit propter triangulorum ſimilitudinem vt A B ad A H, ita B D ad H L; & vt A B ad A H, ita B F ad H O: quare per 11. quinti Euclidis vt B D ad H L, ita B F ad H O: & alternatim vt B D ad B F, ita H L ad H O; diuidendo autem vt B D ad D F, ita H L ad L O: ſed B D ipſi D F eſt æqualis ex hypotheſi: igitur & H L ipſi L O eſt æqualis, eodemque modo in ceteris: quamobrem æquales magnitudines paribus interuallis diſpoſitæ ex aduerſis planis, in proiecturas æquales æqualibus interuallis diſtinctas producuntur.

Nunc propoſitæ obiectionis nodum diſſoluamus. Cùm oculi diſtantia ad formas tabulæ inſcriptas eam rationem habeat, quam ad res ipſas primitiuas: quemadmodum in his remotiores ab oculo minores videntur, ita quæ remotioribus in tabula reſpon-C dent proiecturæ, pro rata etiam minores apparent: quocircà ſi vt in rebus ſunt, ita in tabula deſcribantur, vno ambæ modo conſpicientur, & qui deſignationem in tabula expreſſam aſpiciet, rem ipſam videre ſe arbitrabitur; quòd ambæ ſimilem omnino notionem in oculum intuentis ingerant. Itaque non quòd æqualium magnitudinum quæ remotiores ſunt minores appareant, ideò minores in tabula ſunt deſignandæ; aliter ſiquidem res obiectæ in ſeipſis ſpectantur, aliter in data tabula, vt initio huius libri diximus prænotatione 3. & ex eo manifeſtè patet quòd oculo obiectoque immutatis, quoties tabula in alium ſitum conuertitur, toties obiectum alia atque alia forma in tabula appareat, licet in ſe eodem ſemper modo ſpectetur.

D PROPOSITIO CXLI. THEOREMA.

Obliqua parallelæ, quæ in plano horizontali exiſtunt, ad puncta horizontalis lineæ in tabula deſignatæ contendunt.

HORIZONTALIS linea quæ tabulæ inſcribitur, communis eſt ſectio tabulæ radijque optici ab oculo ad Horizontem proiecti: huic proinde parallelæ ſunt, quotquot tranſuerſæ vocantur. Nam vti tranſuerſæ, ita & quæ in tabula Horizontem repræſentat recta linea, ad Horizontis æqualitatem libratur, & aliquam è directis ſecundùm normam ſecat. Cùm ergo directæ omnes lineæ parallelæ inter ſe ſint, erit & horizontalis linea tranſuerſis om-E nibus parallela per 28. primi Euclidis. Ex quo fit, vt omnia horizontalia plana, ad illud quod per oculum incedit, contendere quoad aſpectum videantur. Quæ enim in inferiore ſunt horizontali plano tranſuerſæ lineæ, remotiores ab oculo aſſurgere videntur, ac illi, quod per oculum ducitur, propinquiores fieri; quæ verò in ſuperiore ſunt plano horizontali tranſuerſæ lineæ ab oculo remotiores, decidere videntur, atque ad illud quod per oculum fertur, propiùs accedere: cumque parallelum ſemper ſitum retineant ad horizontalem lineam, in quam planum illud, quod per oculum tranſit, proijcitur, perſpicuum eſt tranſuerſas illas lineas, quę maximè ac propemodum infinitè ab oculo abſunt, ſecundùm aſpectum cum horizontali linea congruere: itaque & horizontalia plana, quorum areas infinitæ tranſuerſæ lineæ complent, ad hanc ipſam horizonta-F lem lineam, ſi infinitè protrahantur, quoad aſpectum aliquando conuenient. Et quemadmodum punctum primarium communis eſt terminus omnium linearum, quæ principali radio per oculum ac punctum primarium incedenti ſunt parallelæ; ſic linea horizontalis communis terminus eſt omnium planorum, illi quod per oculum & horizontalem lineam incedit, parallelorum: at enim ſi horizontale quodcumque planum ad lineam horizontalem ſecundùm aſpectum contendat, dico & lineas omnes obliquas quę in ipſo exiſtunt, ad horizontalem lineam pergere, ſi quantum opus eſt proferantur: aliàs enim pars earum in dato eſſet horizontali plano, pars verò à plano ſublimis, quod primæ propoſitioni vndecimi libri Euclidis aduerſatur.

Hæc prolixiùs quàm fortè opus eſſet, dixiſſe placuit, vt non modò probatum ſit, A quod fuit propoſitum; verùm etiam quo id pacto contingat, velut ad oculum ſit demonſtratum: quare ſi quis Geometricum demonſtrandi genus hoc loco requirat, facile, qui volet, ex propoſitione 130. & 137. id colliget in hunc modum: Propoſitione 130. oſtendimus directas omnes lineas, tametſi in rebus ſint parallelæ, tamen proiectas, in punctum tabulæ primarium, quod æquè atque oculus à plano horizontali diſtat, conuenire: rurſus propoſitione 137. vniuersè probauimus ceteras omnes parallelas lineas (ijs exceptis quæ directas ad normam ſecant) proiectas, in illud punctum tabulæ incidere, quod à plano in quo parallelæ exiſtunt, pari atque oculus interuallo diſiungitur: quocircà omnia puncta in quæ conueniunt horizontalis plani parallelæ lineæ, eſt ipſa horizontalis linea per primarium punctum in tabula deſignata: hæc ſiquidem in eadem eſt B altitudine cum oculo, & quia ad Horizontem libratur, neceſſe eſt æqualem eſſe ipſius ab horizontali plano diſtantiam.

PROPOSITIO CXLII. THEOREMA.

Quæcumque in directis planis ſunt obliquæ parallelæ lineæ, proiectæ in tabulam ad primariam perpendicularem porriguntur.

HVIVS propoſitionis eadem omnino eſt explicatio, quæ præcedentis: ſolo C namque mutato plani ſitu à libella in perpendiculum, quod antè horizontale erat, id nunc fiet directum: igitur & demonſtratio vtriuſque eadem erit. Quippe ſi planum quoddam per oculum ac primariam perpendicularem actum intelligatur, directò in anteriora protenſum, erit hoc illi quodammodò ſimile, quod per oculum & horizontalem lineam ad Horizontem vſque extenditur, ideoque & ſimilis vtriuſque proiectura, nempe recta linea, hoc ſolo diſcrimine, quòd vna perpendiculum, altera libellam exæquet. Vti ergo omnia horizontalia plana longiſſimè in anteriorē partem producta, ad illud quod per oculum extēditur, ſenſim ſeſe propiùs adiungunt: ita & directa omnia plana, ad id quod per oculum ducitur, paulatim accedunt, donec tandem omnino cum illo ſecundùm aſpectum D coëant: cumque, vti diximus, vtraque hæc plana quæ per oculum tranſeunt, in rectas tabulæ lineas tranſcribantur, ad has velut ad communes terminos reliqua plana illis parallela conuenient; quare & concurrentium parallelarum puncta in his lineis reperientur: quod etiam ex propoſitione 130. & 137. ſimili modo demonſtrari poterit, quo in horizontalibus planis ſuperiore propoſitione vſi fuimus.

PROPOSITIO CXLIII. THEOREMA.

Parallelæ obliquæ lineæ, quæ è planis in latera inclinatis tranſcribuntur, ad eam lineam concurrunt, quæ in primario puncto Horizontis proiecturam obliquè ſecat. E

NAM per ea quæ duabus proximis propoſitionibus demonſtrata ſunt, cùm planum quodcumque in latus inclinatum æquè ac directa plana in partem anteriorem rectà porrigatur, fit vt tandem cum linea aliqua ex ijs quæ per primarium punctum traijciuntur congredi videatur, cum illa inquam, quæ propoſito obliquo plano parallela eſt, quæque planum illud quod per oculum punctumque primarium tranſit, velut propria imago in tabula repræſentat: igitur & quæ in eiuſmodi plano inclinato exiſtunt parallelæ obliquæ lineæ, eæ omnes cùm in tabulam tranſcribuntur, ad eam contendunt lineam, quæ per punctum F primarium ducitur propoſito plano parallela: fieri ſiquidem nequit, vt pars aliqua illarū parallelarū in ipſo ſit plano, pars verò à plano ſublimis, per primam vndecimi Euclidis.

Oportet autem lineam in tabula deſignatam, ad quam proiectæ parallelæ plani inclinati referuntur, eamdem inclinationem ad perpendicularem primariam habere, quam habet inclinatum planum ad planum directum cui incumbit: ſiquidem linea illa ſeu meta concurrentium parallelarum communi ſectioni tabulæ & plani inclinati eſt parallela: igitur primaria perpendicularis vtramque obliquam lineam æqualibus ſecat obliquis angulis per 29. primi Euclidis.

PRO-

A PROPOSITIO CXLIV. THEOREMA.

Lineæ obliquæ parallelæ à planis in anteriorem vel poſteriorem partem inclinatis, ad lineam horizontali lineæ parallelam deſtinantur.

VTI Horizon illorum planorum quæ perlibrantur, eſt index; ita horizontalis linea terminus eſt eorum, quæ libellæ exæquata in tabula cernuntur: igitur quæcumque plana in rebus ipſis ſupra libellæ ſtatum altera parte ſubleuantur, ea infinitè producta ſupra horizontalem lineam in tabula definiuntur; quæ verò infra libellam deprimuntur, ea in tabulam tranſportata ſub Horizontis lineam terminantur.

B

Poteſt verò id etiam hoc modo ex dictis oſtendi: Quoniam per 137. propoſitionem huius libri omnia puncta tabulæ, ad quæ congrediuntur obliquæ parallelæ plani cuiuſuis, eamdem quam oculus habent à dato plano diſtantiam; perſpicuè ſequitur, planum quod per oculum duci mente concipitur propoſito æquidiſtans, in omnia illa puncta tabulæ incidere, ad quæ obliquæ parallelæ dati plani inclinati contendunt: igitur huius imaginarij plani & tabulæ communis interſectio, ea eſt linea in quam & propoſitum
C inclinatum planum, & omnes quæ in ipſo ſunt obliquæ parallelæ tranſcriptæ terminantur. Eſt porrò hæc linea illi parallela, qua propoſitum planum tabulam ſecat per 16. vndecimi Euclidis; quòd nimirum primitiuum planum, idque quod per oculum actum concipitur, ex hypotheſi ſint parallela: quamobrem, cùm tabulę & plani in anteriorem vel poſteriorem partem inclinati communis ſectio ſit vna è numero tranſuerſarum; tranſuerſę autem ſint lineæ horizontali parallelę: erit & illa, ad quam omnes inclinati eiuſmodi plani obliquæ lineæ in tabula terminantur, horizontali quoque lineæ parallela.

PROPOSITIO CXLV. THEOREMA.

D *A planis declinantibus tranſumptæ in tabulam obliquæ parallelæ ad puncta lineæ, quæ primariæ perpendiculari æquidiſtet, congrediuntur.*

NIL diſcrepat hæc propoſitio à præcedente; quod ſanè ei perſpicuum fiet, qui naturam declinantis & inclinantis plani penitiùs introſpexerit. Idem namque planum, quod nunc declinans appellatur, ſola inuerſione ſituque mutato fiet inclinans: quocircà non eſt, quòd huius propoſitionis explanationi ſtudioſiùs incumbamus, cùm ex ijs quæ ſæpenumerò repetita iam ſunt, conſtet ad vnam aliquam lineam omnes vniuſcuiuſque plani obliquas
E parallelas contendere, eamque lineam propoſito plano eſſe parallelam. Quoniam igitur planum declinans ad horizontale planum rectum eſt, erit & ea tabulæ linea, ad quam parallelæ declinantis plani conueniunt, horizontali lineæ perpendicularis: atque ea propter primariæ perpendiculari parallela per 28. primi Euclidis; quod erat probandum.

PROPOSITIO CXLVI. THEOREMA.

Si linea quæpiam horizontalem lineam extra punctum primarium obliquè ſecet, ad eam parallelæ plani inclinantis ſimul & declinantis conuenient.

F

FINGE primò planum quoddam directum, atque in eo quotcumque directas lineas; hæ omnes, vt ex 130. propoſitione conſtat, tranſcriptæ in planum ad primarium punctum diriguntur: deinde ſi hoc planum conuerti intelligas, & ſeruata perpendiculi rectitudine in partem alteram obliquari, manebit quidem ſuperiorum directarum linearum concurſus in horizontali linea; at quantum planum à directo ſitu deflectit, tantum locus in quo ſimul concurrunt, à primario puncto recedet. Quoniam igitur hoc iam declinans planum ad horizontale planum rectum eſt, pergent ceteræ ipſius obliquæ lineæ ad eam lineam quæ rectis angulis horizontalem lineam in ſupradicto puncto ſecat per propoſit. 145. huius:

huius: ſi denique ſeruata declinatione, hoc eſt immutata communi ſectione horizontalis & declinantis plani, propoſitum declinans planum in partem vnam inclinetur; ad idem quidem quod antè punctum horizontalis lineæ, contendent omnes illæ quæ primò directæ erant lineæ; at quæ per hoc punctum obliquis angulis ducetur linea, ceteras declinantis ſimul & inclinantis plani parallelas in tabulam profuſas excipiet, vt ex dictis manifeſtè patet. A

PROPOSITIO CXLVII. THEOREMA.

Si perpendicularis primaria extra primarium punctum lineâ quapiam obliquè ſecetur, hæc puncta omnia concurrentium in tabula parallelarum plani in vtramque partem inclinati excipiet. B

HÆc propoſitio priori haud abſimilis eſt: nam ſi planum quoddam horizontale animo concipias, atq; in eo directas quotcumque lineas, quæ proiectæ in punctum primarium dirigantur; ſi deinde fingas hoc idem planum ſupra libellam altera parte ſubleuari, vel infra eam deprimi, fiet ex horizontali inclinatum planum: quare eæ quæ antè directæ erant lineæ, nunc ad punctum tabulæ pergunt ſupra vel infra primarium punctum in perpendiculari primaria conſtitutum; ceteræ autem quæ in illo ſunt obliquæ parallelæ, ad lineam concurrent, quę primariam perpendicularem ſupra vel infra primarium punctum normaliter ſecat per 144. huius; tandem ſi idem planum denuò mutari intelligas, & circa eam lineam quæ à prima conſtitutione directa erat inter ceteras media, velut circa quieſcentem axem conuerti, fiet planum in duas iam partes inclinatum, omneſque illius lineæ quæ initio directæ erant, in idem quod antè punctum primariæ perpendicularis conſpirabunt: ceteræ autem ad lineam proficiſcentur quæ per idem punctum primariam perpendicularem obliquè ſecabit. C

Hoc planum quod in vtramque partem inclinatum diximus, idem reipſa eſt quod inclinans ſimul & declinans; & quæ horizontalem lineam extra primarium punctum obliquè ſecat recta linea, eadem obliquè ſecat & perpendicularem primariam: quia tamen hoc planum variè conſideratum diuerſos habet linearum reſpectus, placuit diſtinctis propoſitionibus vtramque rationem explanare. D

Quæ hactenus de variorum planorum obliquis parallelis propoſita ſunt, ſatis ſuperque, vt opinor, ex dictis conſtant. Quare quod reliquum eſt huius inſtituti, Lectori contemplandum enucleandumque relinquo: priùs tamen, quàm ad illorum theorematum praxin veniamus, lubet iſtud quoque adiungere inſtar paradoxi ad rem quam agimus minimè alienum. E

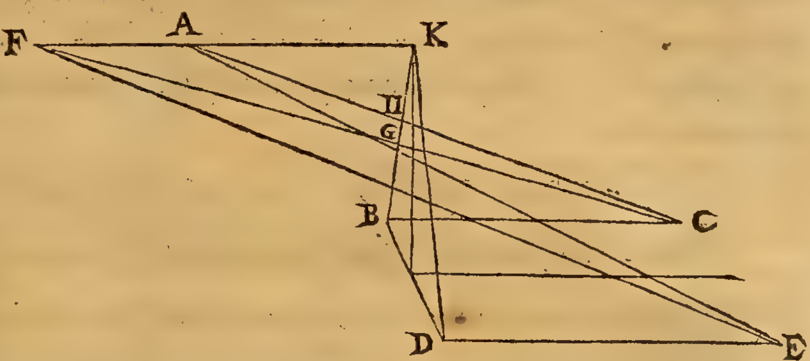
PROPOSITIO CXLVIII. THEOREMA.

Fieri poteſt, vt oculo tranſmutato eædem æquidiſtantes lineæ iiſdem tabulæ proiecturis ſecundùm aſpectum reſpondeant.

PARADOXVM fortaſſe videbitur hoc theorema, & non dico vulgi, ſed etiam ſapientium hominum opinionem excedens. Quî namque fieri poteſt, vt oculus à primo loco ſemel digreſſus plures parallelas lineas in iiſdem tabulæ lineis ſemper aſpiciat? Sanè conſequens videtur, vt ſi oculus ſitum aſpectumque mutet, eius quoque quod in tabula apparet, quieſcente obiecto, ac tabula immota, phantaſia locum mutet: eſtque id vero ita ſimile, vt credi facilè poſſet, niſi contraria demonſtratione reuinceretur, cui refragari eſt nefas: itaque quo id pacto contingat, oſtendamus. F

Eſto oculus A, & duæ ſpectatæ parallelæ B C & D E ad partes C & E infinitæ, quarum proiecturæ ſint B K & D K in data tabula coëuntes ad ſignum K. Iuncta igitur K A, dico ſi K A verſus A infinitè producatur, è quouis eius lineæ puncto primitiuas parallelas B C & D E in eiſdem tabulæ lineis B K & D K ſpectari. Transferatur enim oculus in F: quoniam

A niam igitur datæ parallelę B C & D E, ab A in tabula conſpectę, conueniunt ad ſignum K, erit A K ijſdem primitiuis parallelis æquidiſtans per 136. huius. Rurſus quoniam & F K ijſdem primitiuis B C & D E eſt parallela, erit & K punctum, ad quod parallelæ ipſæ ex F in tabula viſæ contendũt, per eamdẽ 136. huius. Atque



B eodem modo è quocumque ſigno lineæ K A infinitè protractę ſpectentur B C & D E, ſemper erit K punctum, in quod ſecundùm aſpectum congredi in tabula videntur. Cùm ergo ex B & D ad K aliæ atque aliæ rectæ lineæ duci non poſſint, ne aduerſus communem notionem ſpatium comprehendant, neceſſe eſt vt primitiuæ parallelæ B C & D E, è quouis loco lineæ K A infinitè productæ, in ijſdem tabulæ lineis B K & D K ſemper appareant; quod erat probandum.

Alia etiam ratione non minùs ſolida demonſtrari poteſt propoſitum ex 7. vndecimi
C Euclidis. Sumatur in linea B C infinita punctum quodcumque C: dico punctum C è quouis loco lineæ infinitæ K A in lineam B K tranſcribi. Radij namque ad C ex A & F procidant: quoniam igitur per 136. huius parallelæ ſunt K A & B C, erit B K in vno cum illis plano per 7. vndecimi Euclidis: ſunt verò & A C, F C cum eiſdem parallelis in vno plano per eamdem 7. vndecimi Euclidis: igitur ambæ A C & F C ipſam B K interſecant, hæc quidem in G, illa verò in H. Cumque eodem modo oſtendi poſſit, quoduis punctum infinitæ lineę B C è quouis puncto lineæ K A item infinitæ in linea B K videri, itàque in ceteris parallelis, demonſtratum relinquitur fieri poſſe, vt oculo tranſmutato eædem æquidiſtantes lineæ ijſdem tabulæ proiecturis ſecundùm aſpectum reſpondeant; quod demonſtraſſe oportuit.

D Hoc ſanè diffitendum non eſt, ſi primitiua aliqua parallela puncto quopiam terminetur, vt B C puncto C, hoc punctum mutato oculo per lineam K A infinitam, in aliud ſemper atque aliud punctum proiectæ B K incidere. Sic ergo tota quidem linea B C infinita ex quouis loco lineæ K A etiam infinitæ ſpectata in lineam B K procidit; at ſecundùm partes, mutato oculo, ipſa pariter proiecturam mutat.

Hucuſque ſigillatim oſtendimus, quo pacto quælibet lineæ cuiuſuis plani in tabula appareant: iam verò qua ratione eædem practicè in tabulam tranſcribi debeant, quo item pacto, quæ ex his ceu primis elementis conſtant rectilineæ figuræ cùm planæ tum
E *ſolidæ, varia praxi in tabulam ſcenographicè conſignandæ ſint, oſtendemus. Id quod non repræſentando, vt hactenus, ſed reipſa faciendum erit. Nam ſuperiora Paradigmata non ſecundùm Lectoris oculum rem in tabula deſignatam exhibent, ſed à latere; ſic vt is qui paginam intuetur, rem, oculumque, & tabulam ſimul obliquè aſpiciat, & rei proiecturam non in ſe primò, ſed velut in altera tabula expreſſam contempletur: ita ſanè in hiſce rebus exponendis magna perſæpè opus eſt induſtria, dum in vno eodemque plano duæ occurrunt exhibendæ figuræ, quarum altera obiectum oſtendat in proprio plano, altera eius in tabula proiecturam. Hactenus igitur pagina pro plano*
F *fuit, in quo tabulam obliquè repræſentauimus; in poſterum pagina pro tabula erit ex fronte ſpectata, in qua rei proiecturam exhibebimus. Porrò quoniam in proiecturis inueſtigandis non rarò innumeras propemodum lineas ducere oportet, quarum aliæ alijs ita implicantur, vt mutuas congreſſiones ac digreſſiones internoſcere facilè nequeas, neceſſe ſubinde erit tollendæ confuſionis gratia illarum aliquas in diuerſas partes abducere (quod in ſuperioribus quoque proiectionum generibus à nobis eſt factitatum) ac tum præſertim, cùm aliquæ huius proiectionis praxes Ichonographicam obiecti deſignatio-*

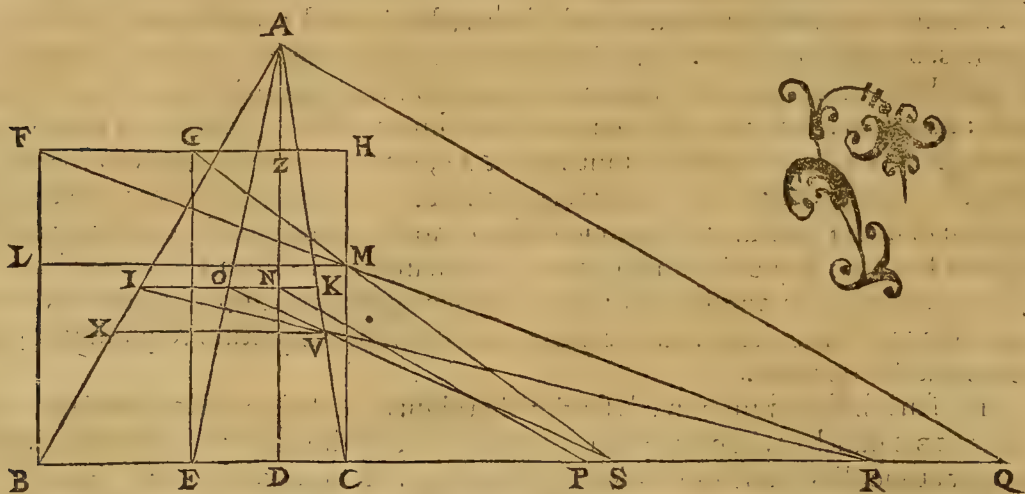
gnatio-

gnationem expoſcent: ſæpè enim ex ijs quæ in plano conſtituentur apparentes in tabula A
formas elici neceſſum erit: quare non minore diligentia ac ſtudio elaborandum cenſeo in commoda Ichnographicæ formæ deſignatione, quàm in eius tranſcriptione, ne linearum multiplicitas ac frequens concurſus occurſuſque vtrumque ſchema implicet, & obſcurum reddat.

PROPOSITIO CXLIX. PROBLEMA.

Datas quaſcumque directas lineas in tabulam traducere. B

ESTO tabulæ & plani communis interſectio B C, datumque in tabula primarium punctum A, cuius altitudo à linea B C æqualis ſit illi diſtantiæ, qua oculus à plano ſublimis exiſtit: ſint etiam datæ quotcumque directæ lineæ B F, E G & C H, quas in tabulam transferre oporteat: iungantur B A, E A & C A: dico igitur datas initio directas lineas, in his quæ ad punctum A porriguntur, oculo, cuius à plano ſublimitas A D, apparere. Quod ſanè ex propoſitione 130. liquidò conſtat, vbi oſtenſum eſt directas omnes lineas ad punctum primarium C



ſecundùm aſpectum contendere. Cùm ergo ſigna B, E & C tam primitiuis quàm proiectis hiſce lineis communia ſint, neceſſe eſt eas quæ à punctis B, E & C ad primarium punctum A deſtinantur, ipſarum B F, E G & C H directarum vicarias eſſe in tabulam transfuſas: ita vt B A ipſam B F, E A verò ipſam E G, ac denique C A ipſam C H repræſentet, quà ſcilicet primitiuæ ipſæ lineæ verſus F, G & H infinitè protenduntur. D

PROPOSITIO CL. PROBLEMA. E

Tranſuerſas, ac perpendiculares, eaſque omnes quæ in directas normaliter incidunt, in tabulam conſignare.

QVONIAM per 131. propoſitionem huius libri lineæ omnes parallelis interuallis à tabula diſiunctæ (cuiuſmodi eæ ſunt quas modò enumeraui mus) in parallelas tabulæ lineas tranſcribuntur, perſpicuum eſt, repertis in tabula primitiuarum interuallis, ſi per illorum terminos rectæ ducantur lineæ communi ſectioni tabulæ ac plani parallelæ, confectum eſſe propoſitum: hæ namque illas quæ in plano ſunt dato oculo repræſentabunt. F

Tametſi verò earum parallelarum, de quibus nunc agimus, interualla pluribus modis in tabula deſignari poſſint, tamen duos ſolummodò ex omnibus afferemus, quorum prior is eſt, quem propoſitione 132. tradidimus, ſola radiorum profuſione propoſitum exhibens. Alter verò non abſolutè, ſed ex hypotheſi rem peragit: ſuppoſita namque extrema parallela in tabulam proiecta, reliquas facillimo negotio inuenire docet. Extrema autem illa parallela quamuis ex propoſitione 132. tranſcribi in tabulam poſſit; lubet tamen hanc quoque eius inueſtigandæ praxim adiungere non minùs expeditam.

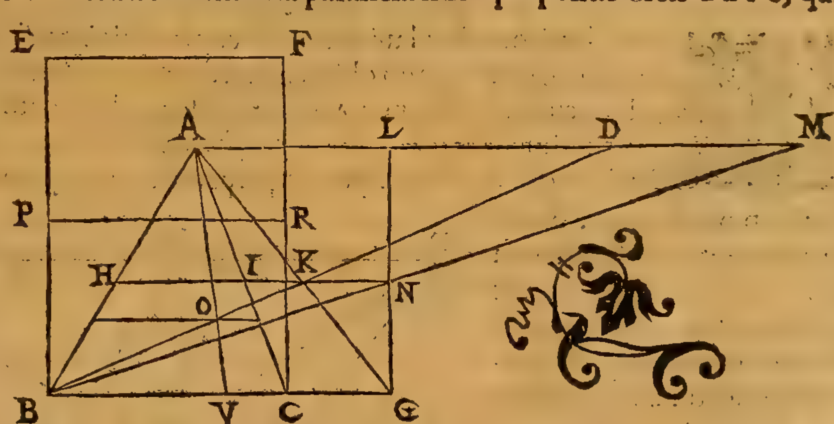
Sit

A Sit extrema parallela in plano data F H, cuius proiecturam inuenire in tabula oporteat: demittatur à puncto principali ipsi B C perpendicularis A D, & B C producatur verſus C infinitè, fiatque D P ipſi D Z parallelarum B C & F H interuallo æqualis; ſit verò P Q oculi diſtantia: iuncta ergo A Q, ducatur à P ipſi A Q parallela P N, quæ ipſam A D ſecet in N: denique per N parallela ipſi B C ducatur I K: hanc dico ipſius F H proiecturam eſſe ex oculi altitudine D A, diſtantiaque P Q ſpectatam. Conſtat enim ex demonſtratis in conſectario propoſitionis 132. diſtantiam oculi Q P vnà cum parallelarum B C & F H interuallo D P, hoc eſt totam D Q ad oculi altitudinem D A ita ſe habere, quemadmodum primitiuum parallelarum interuallum D P ſeu D Z ſe habet ad interuallum
B apparens: at quoniam P N poſita eſt ipſi A Q parallela, erunt triangula A D Q & N D P æquiangula per 4. lemma libri quinti; igitur per 5. ſexti Euclidis proportionalia erunt ipſorũ latera, nempe vt D Q ad D A, ita D P ſeu D Z verum parallelarũ B C & F H interuallum ad D N interuallum apparens: erit itaq. D N ipſi D Z repræſentatione æqualis, & punctum I ipſius F, punctum verò K ipſius H vicarium: quocirca I K ipſius eſt F H proiectura.

Habitâ iam I K quæ ipſam F H in tabula repræſentet, intermediæ parallelę inter B C & F H conſtitutę vt L M facillimè inuenientur in tabula hoc modo: Iuncta F M, producatur vſque in R, ac inde ad I reducta ſecet A C in V: dico actam per V parallelam V X ipſius L M proiecturam eſſe. Nam punctum R commune vtrique eſt lineæ F R & I R, puncta verò I & F vnum idemque ſunt repręſentatione: igitur linea I R ipſi F R aſpectu re-
C ſpondet; ac eodem modo A C ipſi H C: quamobrem neceſſe eſt V, communem ſcilicet interſectionem I R & F R cum puncto M aſpectu conuenire, cùm ſecantes ſeſe in M lineæ F R & H C ipſis I R & A C aſpectu congruant.

Si punctum R longiùs fortè procurrat quàm poſtuletur, ſecetur F H bifariàm in G, demiſſaque perpendiculari G E, recta ab E ad punctum primarium A deſtinetur E A, in qua cùm G E appareat per 131. huius, erit & I K in O repræſentando ſecta bifariàm: quare ſi G M producatur vſque in S, indeque reducatur in O, ſecabit S O ipſam A C in eodem puncto V, quemadmodum ſuprà. Atque in hunc modum quotquot intra B C & F H parallelæ conſtituentur, nullo negotio in tabulam tranſcribi poterunt.

Alia quoque ratione inuenietur extrema parallela linea propoſitæ areæ B E F C, quæ
D ſic ſe habet: Sit communis areæ & tabulæ interſectio B C, oculus autem idemque punctum principale A, per quod recta agatur A M ipſi B C parallela, & B C producatur, fiatq;
E B G areæ profunditati B E æqualis: ex



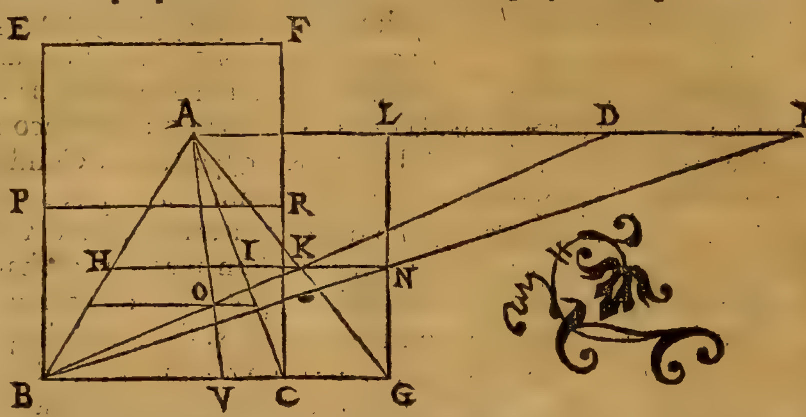
G porrò excitetur G L ſecundùm rectos ipſi B G angulos, quæ oculi erit altitudo; ab L verò ſumatur oculi diſtantia L M: iuncta B M quæ ipſam G L ſecet in N, ductaque N H ipſi B G parallela, dico H I ipſius E F proiecturam eſſe ſecundùm oculi altitudinem G L & diſtantiam L M. Nam cùm parallelæ ſint L M & B G, erit per 12. lemma libri quarti vt L M ad G B, ita L N ad N G; & componendo vt L M vnà cum G B ad G B, ita L G ad N G; hoc eſt vt oculi diſtantia L M vnà cum B G ſeu B E extremæ parallelæ ac tabulæ interuallo ad hoc ipſum interuallum, ita oculi altitudo G L ad extremæ parallelę altitudinem apparentem G N: itaque per conſectarium propoſitionis 132. G N totius areæ B F eſt contractura,
F quæ fuerat poſtulata.

Rurſus fiat A D diſtantiæ oculi æqualis, B G verò vt priùs æqualis profunditati areæ B E, iunganturque A G & B D, quæ ſeſe ſecent in K, & per K ducatur H K ipſi B G parallela, quæ ipſam A C ſecet in I: dico ſpatium inter H I & B C comprehenſum ipſius areæ contracturam eſſe, & H puncti E, I verò puncti F proiecturam. Nam per proximè citatum 12. lemma libri 4. vt A D ad G B, ita ſe habet A K ad K G, & componendo vt A D vnà cum G B, hoc eſt oculi diſtantia vnà cum longitudine areæ, ad eamdem areæ longitudinem B G, ita eſt A G ad K G: ſed vt A G ad K G, ita eſt L G ad N G, hoc eſt oculi altitudo ad areæ contracturam: igitur per 132. propoſitionem huius libri H I ipſius E F eſt pro-

 iectura,

ieƈtura, ſpatiumque B H I G propoſitam aream B E F C ſcenographicè repræſentat. A

Iam ſi propoſita area B F ſecetur vtcumque lineâ P R ipſi B C parallelâ, fiat B V ipſi B P æqualis, & A V ſecet ipſam B D in O; dico eam quæ per O ducitur à B D æquidiſtans ipſius P R proieƈturam eſſe. Nam vt A D vnà cum B V,



B

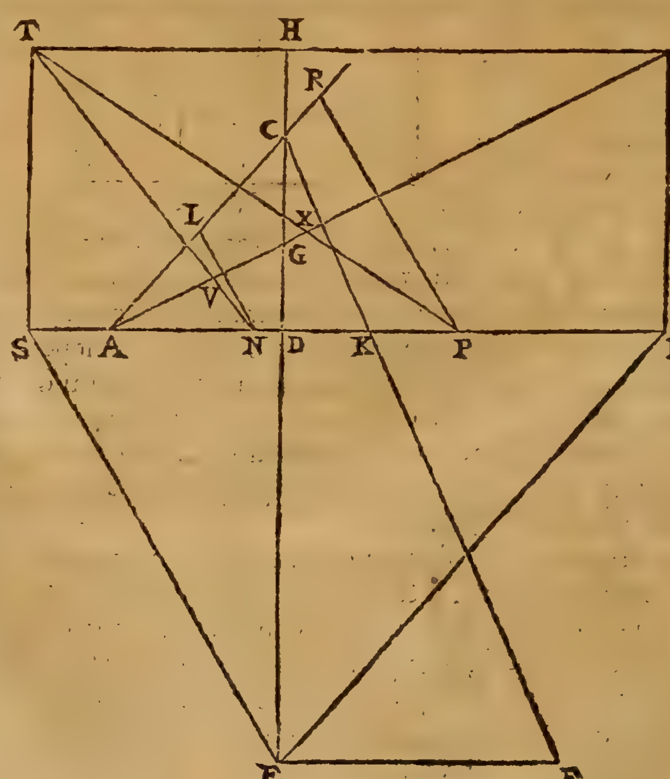
hoc eſt oculi diſtantia cum interuallo B P ad idem interuallum B P ſeu B V, ita ſe habet A V ad O V: igitur O V ipſi B P eſt repræſentatione æqualis.

Ex his patet, poſſe quoque cognita altitudine diſtantiaque oculi, & primitiuæ areæ longitudine ipſius contraƈturam regulæ proportionum beneficio nullo negotio inueniri. Cùm enim ſit vt oculi diſtantia A D vnà cum B G profunditate areæ ad eamdem B G, ita oculi altitudo L G ad areæ contraƈturam N G: ſi A D oculi diſtantia ſit palmorum triginta, areæ verò longitudo B E palmorum viginti, item oculi altitudo palmorum quindecim; perſpicuum eſt per regulam proportionum apparentem areæ contraƈturam fore palmorum ſex: nam vt triginta vnà cum viginti, hoc eſt quinquaginta ad viginti, ita quindecim ſe habet ad ſex. Hæc ratio inueniendi profunditatum contraƈturas, locum ſubinde habere poteſt in magnis proieƈtionibus, quibus ſæpè locus deeſt ad quem tam amplæ deſignationes extendi poſſint. C

PROPOSITIO CLI. PROBLEMA.

Datam obliquam lineam, quæ tabulæ parallela non ſit, ſcenographicè tranſcribere.

ESTO horizontalis plani & tabulæ communis interſeƈtio A B, atque in eodem horizontali plano obliqua quædam data reƈta linea A R acutum angulum cum A B faciens R A B, quam ſecundùm datam oculi diſtantiam & altitudinem in tabula ſcenographicè deſignare oporteat. A quouis punƈto datæ obliquæ lineæ, puta C, perpendicularis ipſi A B ducatur C D, quæ D verſus D producatur, ſitque in ea accepta oculi diſtantia D E: vel certè ſi datum ſit punƈtum E, in quod demiſſa ab oculo perpendicularis incidit, ducatur ab E ad reƈtos ipſi A B angulos E D quę produƈta ad partem D ſecet obliquam lineam A R in punƈto C: ſit verò E F oculi altitudo: igitur ab F in C radius procidat opticus, qui lineam A B ſecet in K, perſpicuum eſt per 132. propoſitione huius libri D K ipſius eſſe D C contraƈturam: quamobrem ſi fiat D G ipſi D K æqualis, & A G iungatur, erit A G ipſius A C Scenographica deſcriptio, & angulus B A G angulo B A C repræſentatione æqualis. Nam in triangulis D A G & D A C latus A D commune



E

F

commune vtrique eſt; D G verò ipſius eſt D C contraƈtura: igitur & reliquum A G, reliquo ſecun-

A ſecundùm aſpectum eſt ęquale: quare inuenta eſt in tabula obliqua linea, quæ fuerat poſtulata.

Si iam fiat D H ipſi E F æqualis, erit H punctum tabulæ primarium; & quæ per H parallela ipſi A B ducetur, erit horizontalis linea, ad quam ſi producatur A G concurrens cum ea in O, erit O punctum illud, ad quod omnes primitiuæ lineæ ipſi A C reipſa parallelæ, cùm in tabulam tranſcribuntur, pariter conueniunt.

Quod in horizontali plano oſtendimus, id æquè in directo plano locum habet. Sola namque ſchematis conuerſione fiet A B ex tranſuerſa perpendicularis, communiſque ſectio tabulę & directi plani, ſic vt A C data obliqua linea in directo ſit plano, eiuſq; in eo

B proiectura A G angulũ continens cum A B angulo C A B repręſentatione æqualem. Quocirca cùm E F ſit oculi altitudo, ſi ei æqualis fiat D H, erit H punctum tabulę primarium; & quæ per H ducitur ipſi A B parallela, erit perpendicularis primaria, ad quam per 142. omnes obliquę parallelæ conueniunt. Protracta igitur A G in O, erit O punctum concurſus, ad quod proiectę contendunt primitiuæ omnes quę ipſi A C reipſa ſunt parallelę.

Eadem omnino praxi quæ in ceteris obliquis planis dantur obliquæ lineæ, in tabula reperientur, ſi, vti propoſitione 132. docuimus, diſtantia puncti C à communi ſectione plani & tabulæ A B in tabula ſecundùm datam oculi conſtitutionem contrahatur. Habitis enim in tabula duobus ſignis, altero A, & G altero, per quæ proiecta obliqua linea incedere debeat, ſi per hæc ducatur recta quædam linea, ea oſtendet in tabula obliquam

C lineam quæ fuit propoſita.

Eſt & alia huius problematis praxis, quam ſuggerit conſectarium alterum propoſitionis 139. Datâ oculi diſtantiâ D E, & altitudine E F, fiat D H æqualis ipſi E F, & per H recta ducatur ipſi A B æquidiſtans, quæ infinitè vtrimque protendatur: deinde ab E parallela ipſi A C agatur E B; à B verò ipſi A B perpendicularis excitetur B O, & A O iungatur: dico A O ipſius A C infinitè verſus C protenſę proiecturam eſſe. Quod quamuis ex conſectario 2. propoſitionis 139. manifeſtè conſtet, poteſt tamen paucis hoc pacto demonſtrari: nam cùm per 136. propoſitionem huius, ea quæ ab oculo ad punctum concurſus porrigitur, ſit primitiuæ lineæ parallela, erit & E B, quæ demiſſas ab oculo F, & à puncto concurſus O in ſubiectum planum perpendiculares connectit recta linea, eidem

D primitiuæ datæ lineæ A C parallela: igitur per operationis reciprocationem, ſi E B fiat parallela ipſi A C, & B O ad rectos ipſi A B angulos excitetur, erit O punctum concurſus, ad quod A C in tabulam tranſlata ſecundùm datam oculi diſtantiam D E, & altitudinem E F contendit.

Si expoſita obliqua linea ſit ex vtraque parte finita, ſic vt neque tabulam neque Horizontem attingat, qualis hîc eſt L R, extrema eius R & L in infinita proiectura A O reperientur hoc modo: Ex R & L euocentur duæ parallelæ qualeſcumque R P & L N, quarum alteri parallela conſtituatur E S, & ab S ipſi S B perpendicularis excitetur S T: erit ergo T punctum concurſus, in quod parallelæ R P & L N in tabulam tranſcriptæ coëunt per ea quæ proxime ſunt demonſtrata: quare ſi P T & N T iungantur, in has ipſæ P R & N L

E proiectæ incidunt; atque idcircò puncta X & V, in quibus P T & N T ſecant proiectam lineam A O, datæ priùs obliquæ lineæ L R extremitates repræſentabunt, ac tota V X totius L R proiectura erit, quæ erat inueſtiganda.

Alio modo propoſitum confici poterit, ſi ab extremitatibus datæ lineæ R & L ad E rectæ ducantur lineæ, à locis verò vbi eæ ipſam A B interſecant, perpendiculares eidem A B excitentur: hæ namque in tranſitu lineam A O in punctis X & V poſtulatis interſecabunt, vt conſtat ex altero conſectario propoſitionis 139.

PROPOSITIO CLII. PROBLEMA.

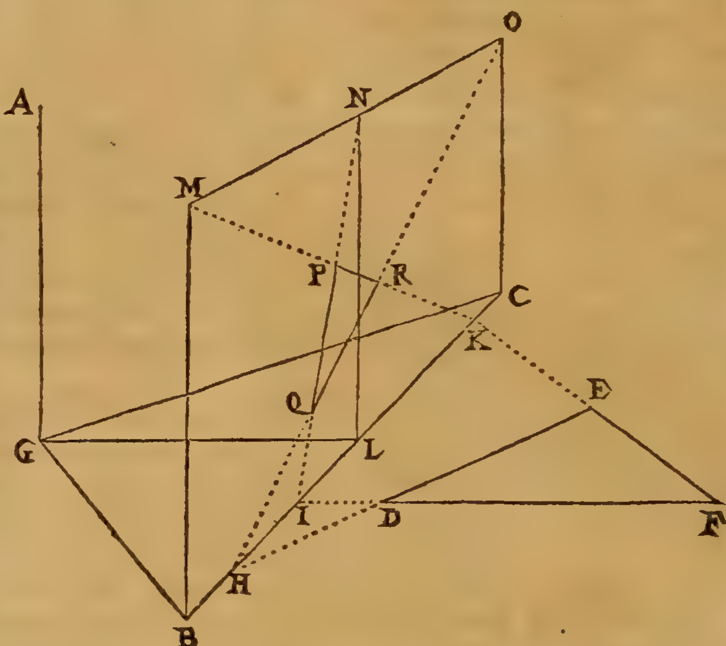
F *Datam rectilineam figuram dato oculo in tabula repræſentare.*

CVM rectilinearum figurarum latera genere aliquo ex ijs, quæ initio huius proiectionis recenſuimus, contineri neceſſe ſit; omnium verò linearum iam traditi ſint proiectionum modi, promptum cuiuis ac facile ex dictis eſſe poteſt omne rectilinearum figurarum genus in tabulam ex dato oculi loco conſignare. Si enim figuræ oblatæ rectilineæ, quædam ſint tranſuerſa latera, aut perpendicularia, aut quouis modo tabulæ parallela, eorum tranſcriptio ex propoſitione 131. & 132. petenda erit; ſi autem nonnulla obliqua ſint, & quæ producta cum tabula concurrant, in his propoſitio 151. præſidio erit; atque in hunc modum

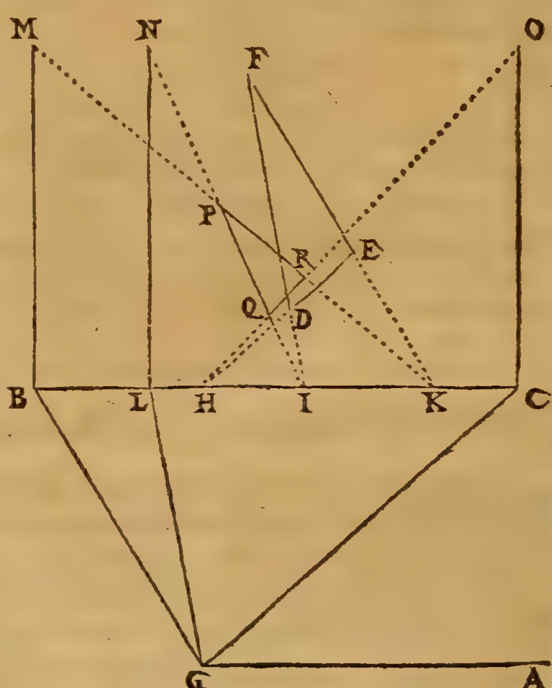
 deſigna-

deſignatis in tabula lateribus, ipſa quoq; figura in tabulam tranſumpta habebitur, quod A
fieri poſtulatur. Id porrò tametſi factu haud difficile ex dictis eſſe videatur, lubet tamen
maioris claritatis gratia exemplum apponere, atque in triangulo, quod ſolis obliquis la-
teribus conſtet (hæc enim difficillimam habent deſcriptionem) rem propoſitam de-
monſtrare; duplici etiam ad id aſſumpto ſchemate, quorum alterum ſpeculatiuum ma-
gis tabulam ex latere ſpectandam exhibet; alterum verò ex fronte, quod magis ad pra-
xin eſt accommodatum.

Eſto A oculus in ſublimi datus, eiuſque altitudo A G à plano in quo ſit datum trian-
gulum D E F, quod in tabu- B
lam, cuius & plani commu-
nis ſectio ſit B C, tranſcribe-
re oporteat. Producantur
trianguli latera donec com-
muni ſectioni tabulæ ac
plani B C occurrant in H,
I & K; ijſdemque trianguli
lateribus parallelæ ducan-
tur à puncto G, in quod de-
miſſa ab oculo in planum
perpendicularis incidit, ni- C
mirum G B parallela ipſi E F,
& G L ipſi D F, ac denique
G C ipſi D E: à locis autem
lineæ B C, quibus hæ paral-
lelæ accidunt, perpendicu-
lares erigantur B M, L N
& C O altitudini oculi A G
æquales, quarũ ſummitates



ipſis K, I & H iungantur rectis M K, N I & O H, ſic vt illa inter ſe puncta cõiungantur, quæ
à parallelis in plano deſignatis proueniunt, vt M & K, quorum alterum M à linea proue- D
nit G B, alterum K à linea F E, quæ duæ G B & F E ex conſtructione ſunt parallelæ; atque
ita in ceteris. Vbi ergo tres lineæ M K, N I, & O H ſeſe interſecant, ibi triangulum effi-
ciunt P Q R ipſius primitiui trianguli F D E proiecturam. Nam per conſectarium alterum
propoſitionis 139. conſtat primitiui trianguli latus F E in linea M K apparere, latuſque
F D in linea N I, latus denique E D in linea O H: itaque punctum P, vbi ſcilicet M K & N I
ſeſe interſecant, ipſius F eſt proiectura, vbi primitiuæ lineę E F & D F mutuo occurſu iun-
guntur; ſic Q ipſius D eſt proiectura, quòd
quemadmodum D in mutuo exiſtit con-
curſu primitiuarum F D & E D, ita Q appa-
rentes copulet N I & O H; qua etiam ra- E
tione oſtendetur R ipſum E primitiuum
punctum repræſentare: quamobrem
P Q R dati trianguli F D E imago eſt dato
oculo in tabula apparens, quæ fuerat po-
ſtulata.



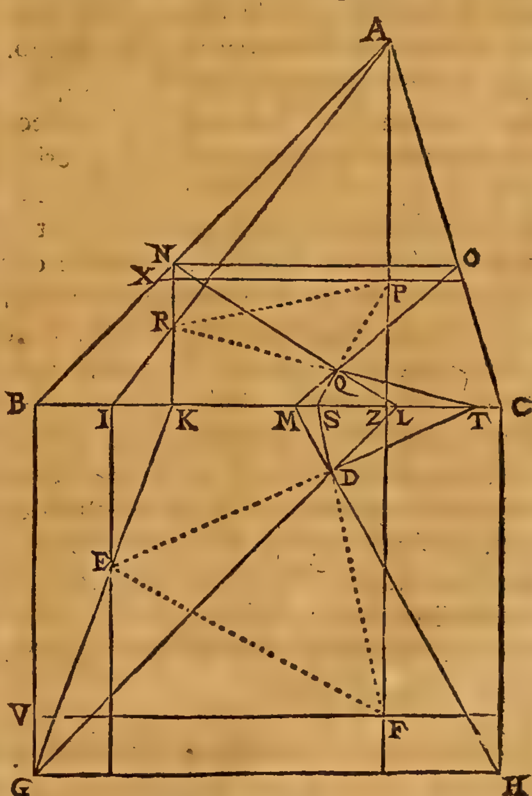
Nunc practicè, quod initio polliciti
ſumus, rem propoſitam in aduerſa tabulę
diſpoſitione oſtendamus. Eſto inquam
ex alio ſitu B C eadem quæ ſuprà, tabu-
læ ac plani communis interſectio, oculi F
verò altitudo A G; G autem locus in quem
perpendicularis ab oculo ad planum de-
miſſa incidit: denique triangulum datum
eſto D E F, quod in tabulam ſecundùm
datam oculi conſtitutionem tranſcribere
oporteat. Producantur ſingula trianguli
latera, vſque dum communi interſectio-
ni tabulæ ac plani B C occurrant ad ſigna H, I & K: deinde ex puncto G ad eamdem B C
rectæ

A recte ducantur ſingulis trianguli lateribus parallelæ; nimirum G B parallela ipſi E F, & G L
ipſi D F, denique G C ipſi D E. A locis autem B, L & C, in quæ iam ductæ parallelæ inci-
dunt, perpendiculares excitentur B M, L N & C O altitudini oculi A G æquales, quarum
ſummitates M, N & O illis punctis iungantur, in quę trianguli latera producta cadunt,
lineis ex G emiſſis parallela, vt quoniam F K parallela eſt ipſi G B, iungantur M K, eodemq;
modo N I & O H: tres porrò hæ lineæ mutua interſectione triangulum complectuntur
P Q R, quod dico primitiui trianguli F D E apparentem in tabula formam eſſe. Nam
per 148. huius conſtat, primitiui trianguli latus F E in linea M K apparere, atque eodem
modo latus F D primitiui trianguli in linea N I ſpectari, ac D E in linea O H: vbi itaque
B lineæ M K, N I & O H, ſeſe interſecant, ibi puncta ſignant, in quæ primitiui trianguli
extantes anguli proijciuntur: quocircà triangulum P Q R ipſius eſt primitiui trianguli
F D E ſpectata forma, quæ in tabula deſignari poſtulabatur.

ALITER.

MODVS deſcribendi in tabula apparentem figuram rectilineam, quem proximè
explicauimus, ex intima proiectionis natura depromptus eſt: hic autem quem in
præſenti tradere conſtituimus, externis quibuſdam vtitur adminiculis. Ne verò linea-
rum frequens concurſus rei, quam elucidare intendimus, tęnebras offundat, figurâ pri-
mitiuâ ad vnum lineæ B C latus ichnographicè primùm deſignatâ, eius dein apparen-
C tem imaginem in alterum latus ſcenographicè proiecimus.

Eſto inquam primarium punctum A, communis verò plani ac tabulæ interſectio B C,
datumque triangulum D E F ad vnum lineæ B C latus ichnographicè deſcriptum, quod-
que in tabulam proijcere ſcenographicè oporteat: circa datum triangulum deſcriba-
tur parallelogrammum B G H C, cuius duo
latera B G & C H directa ſint, ideoque per
149. propoſitionem huius libri proiecta in
tabulæ lineas B A & C A incidant; reliquum
verò G H tranſuerſum ſit, atque idcircò per
150. huius in tabulam tranſlatum reſpon-
D deat lineæ N O parallelæ ipſi B C, & quæ ip-
ſas B A & C A ſecet in punctis N & O: erit er-
go punctum N ipſius G, & punctum O ipſius
H in tabula vicarium, figuraque B N O C ip-
ſius B G H C parallelogrammi apparens ima-
go. His ita conſtitutis, propoſitum ſit pun-
cta D, E & F duarum interſecantium ſeſe
linearum beneficio pluribus modis in ta-
bula inuenire: ſic enim confectum erit Pro-
blema. Nam ſi tranſcriptæ punctorum for-
E mæ rectis iungantur lineis, hæ triangulum
dabunt in tabula poſtulatum.

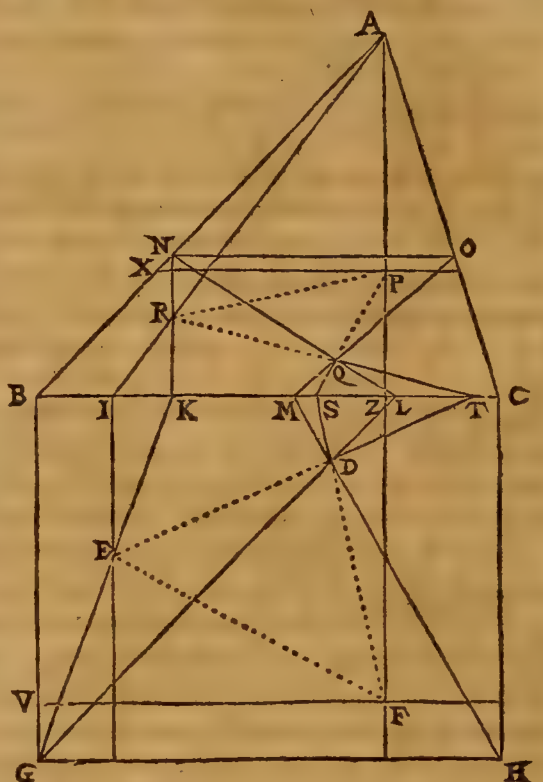


Ac primò quidem per E duæ agantur li-
neæ, altera directa E I, quæ proiecta in li-
neam I A incidet per 130. huius; altera ob-
liqua ex G excita G K, quæ in lineam K N
transferetur, quòd nimirum N ipſius G ſit
proiectura: quare punctum R in quo ſeſe I A & K N interſecant proiectura erit ipſius E.
Vti enim proiectæ lineæ I A & K N cum primitiuis I E & K G ſecundùm aſpectum ſunt
eædem; ita & interſectionis commune punctum R puncto E, in quo ſeſe primitiuæ li-
F neæ I E & K G ſecant, aſpectu reſpondet.

Deinde alio modo tranſcribendum ſit punctum D. Ex G & H rectæ per D traijciantur
lineæ G L & H M, quæ à punctis L & M ad ipſorum G & H apparentia puncta N & O re-
uocentur, factumque erit propoſitum. Nam L N & M O in communi interſectione Q
punctum exhibent ipſius D in tabula vicarium; quod eadem ratione, qua ſuprà, poteſt
demonſtrari. Cùm enim ſit N ipſius G, & O ipſius H proiectura; ſintque puncta L & M
tam primitiuis lineis G L & M H, quàm proiectis L N & M O communia, perſpicuum eſt
totam L N ipſius L G, & M O ipſius M H proiecturam eſſe: quare & punctum Q apparen-
tibus in tabula lineis L N & M O commune, puncto D aſpectu congruit, quod primiti-
uis lineis L G & M H eſt commune.

 Rurſus

Rurſus punctum F in tabula reperiemus hoc tertio modo: Ducantur per F duæ lineę, A vna directa F Z, altera tranſuerſa F V; & hæc quidē per 150. huius in lineam P X, illa verò per 149. huius in lineam Z A traducatur: erit ergo, vt priùs, linearum P X & Z A mutua interſectio P eadem ſecundùm aſpectum quæ primitiuarum F Z & F V, nempe F: quod eadem demonſtratione qua in ſuperioribus vſi fuimus, confirmari poteſt.



Præter tres hoſce modos innumeri alij B excogitari poſſunt: nam quacumque demum ratione duæ primitiuæ lineæ per datum punctum actæ in tabulam tranſcribuntur, in harum ſemper mutua interſectione, id quod quęritur punctum in tabula repertum erit, illi nimirum ſecundùm aſpectum congruens, in quo ſeſe primitiuæ lineæ interſecant. Quamuis hîc ampliſſimus ſeſe offerat nouarum inuentionum campus, placet tamen hunc vnicum C modum quarto loco ſuperioribus adiungere, per quem vno dato in tabula figurę puncto, ex ijs quæ in laterum congreſſu ſunt, reliqua facillimè in tabula inueniri poſſunt, vnius dumtaxat adſcititiæ lineæ beneficio. Qui modus promptitudine & compendio linearum ceteros omnes facilè antecellit: nam vnum figuræ latus alterius adſciſcendæ locum ſupplet, nec vt in ſuperioribus parallelogrammi deſcriptione eſt opus.

Quartus itaque modus ſic ſe habet: Dato per 151. huius libri puncto Q ipſius D proiectura, producatur vnum figuræ latus, puta F D in S, & ab S per Q recta agatur S P; itaque D figuræ latus D F in linea S P apparebit: quare ſi per F ducatur linea quædam directa F Z, eaque à puncto Z reuocetur ad punctum primarium A, hæc ſecans S P dabit punctum P ipſi F primitiuo in tabula reſpondens. Eodem modo ſi E D producatur in T, & T Q iungatur, in hac protracta exiſtet punctum ipſius E vicarium: igitur ſi per E directa agatur E I & I A iungatur, hæc in linea T Q producta ſignabit punctum R poſtulatum, illud ſcilicet quod puncto E in tabula ſecundùm aſpectum reſpondet.

Hos omnes modos ad eamdem metam contendentes eo conſilio propoſuimus, vt ſi vnus minùs commodus ſit ad effectum conſequendum, alter ſubſidio eſſe poſſit. Fit enim non raro, nec vna ex cauſa, vt lineæ, quarum adminiculo opus habemus, longiùs quàm par eſt excurrant priùs quàm congrediantur; aut ita propè inter ſe conueniant, vt E interſectionum loca officiant potiùs, quàm ad rem optatam conducant. Nunc verò datis pluribus hiſce modis, locus electioni relinquitur, & facultas datur eligendi quod cuique magis arridet.

Perfrequens eſt in Scenographicis proiecturis dubitandi occaſio, ſintne rectè inſtituta, nec ne; quod ſanè nulla alia ratione inueſtigari poteſt, quàm conſtructionis analyſi, diſſoluendo ſcilicet quod factum eſt, & velut iiſdem veſtigiis ad principium redeundo, vt perſpecta operationis probitate proiecturæ ipſæ retexendo in priſtinam reſtituantur integritatem. Hanc ob rem paucis oſtendere decreui, quo pacto proiecturæ ad primam F *reuocentur originem, ſeu qua ratione dato oculi ſitu ex proiectura res vera elici poſſit: itemque dato prototypo, eiuſque in tabula tranſumptâ formâ, quo pacto ex oculi altitudine diſtantiam colligere liceat; & è conuerſo, ex diſtantia oculi ſublimitatem.*

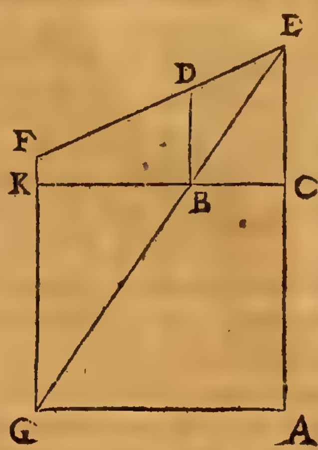
PRO-

A

PROPOSITIO CLIII. PROBLEMA.

Apparens in tabula ſignum dato oculo ad primitiuum ſignum reuocare.

ESTO A G oculi altitudo; G verò locus, in quem demiſſa ab oculo A in planum perpendicularis incidit: B C autem communis tabulæ & plani interſectio, parallela ipſi G A: denique in tabula datum ſit punctum D, quod ad primitiuum punctum reuocari



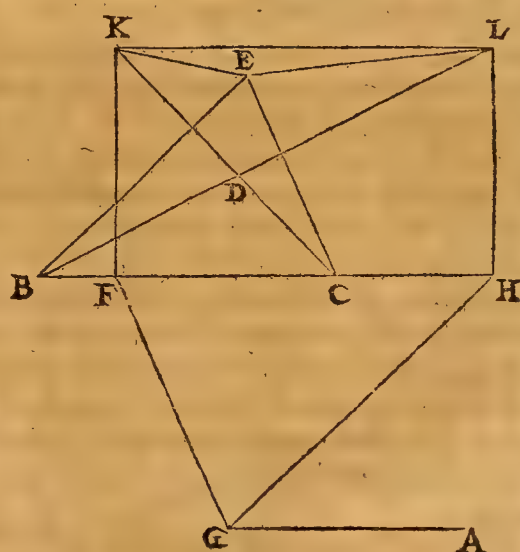
B poſtulatur, hoc eſt ad punctum illud, quod dato oculo in puncto D appareat: à D ad B C perpendicularis demittatur D B, cui æqualis fiat B C, A C verò & G B producantur donec ſibi mutuò occurrant in E: dico E punctum illud eſſe, quod oculo dato apparet in D. Vti enim B C eſt æqualis ipſi B D, ita fiat G F ipſi G A æqualis, & G F ad perpendiculum plano inſiſtat, ſicut & B D: erunt ergo B D & G F parallelæ per 6. vndecimi Euclidis: cùm verò ex hypotheſi ſint quoque B C & G A inter ſe parallelæ, erunt triangula A E G & C E B æquiangula per 4. lemma libri quinti, ideoque & per 5. ſexti Euclidis vt G E ad B E, ita ſe habet G A ad B C: ſed G F æqualis eſt ipſi G A, & B D ipſi B C æqualis: igitur vt G E ad B E, ita quoque eſt G F ad B D: quare per 43. lemma huius libri ſi F D producatur, in E incidet. Finge itaque in F oculum conſtitutum eſſe, à quo radius per tabulam eiectus pertingat ad planum, is in E incidens ſignabit punctum illud quod à dato oculo in tabula ſpectatur ad ſignum D; quod erat poſtulatum.

C

ALITER.

SIT rurſus G locus, in quem demiſſa ab oculo in planum perpendicularis incidit, oculique altitudo G A; B C autem tabulæ ac plani communis interſectio: propoſitum deniq. in tabula punctum D, cuius primitiuum in plano poſtulatur. Conſtituatur K L ipſi B C parallela interuallo ipſius G A à B C disiuncta, & per D vtcumque agantur duæ lineæ B L & C K, quæ parallelæ K L occurrant ad ſigna K & L, vnde perpendiculares in ipſam B C productam, ſi opus fuerit, incidant K F & L H, iunganturque F G & H G: his ſi parallelæ ducantur à punctis B & C, nempe B E ipſi G H, & C E ipſi G F; dico in harum congreſſione punctum exiſtere poſtulatum, hoc eſt E punctum illud primitiuum eſſe, quod puncto D in tabula ſecundùm aſpectum datum reſpondet. Quod ex propoſitione 151. demonſtrari facilè poteſt: ex ea namque conſtat lineam B E in linea B L, & C E in C K dato oculo apparere: quare quæ vtriſque communia ſunt puncta D & E, ſibi mutuò ſecundùm datum aſpectum reſpondent: eſt ergo E ipſius proiecti puncti D primitiuum; quod erat inueſtigandum.

D



E

F

Ex his facilè patet apparentem in tabula rectam lineam ac rectilineam figuram poſſe nullo negotio ad primitiuam formam, ex qua illa tranſumpta fuerat, reduci: nam repertis per hoc problema primitiuis apparentium laterum congreſſionibus, ſi eæ rectis lineis iungantur, confectum erit propoſitum.

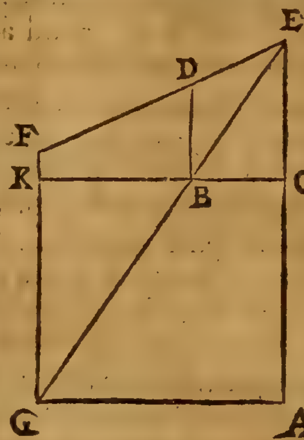
PROPOSITIO CLIIII. PROBLEMA.

A

Si datum ſit in tabula punctum apparens, eiuſq́ in plano prototypum, ex oculi diſtantia altitudinem, & contrà ex diſtantia ipſius ſublimitatem explorare.

SIT punctum D in tabula apparens, cuius prototypum E; ſit etiam tabulæ ac plani communis interſectio B C: ex D perpendicularis ipſi B C adiungatur D B, fiatque B C ipſi B D æqualis, & ex E per B & C rectæ duæ lineæ traiectæ in infinitum protrahantur: perſpicuum eſt igitur per præcedentem propoſitionem, in altera earum, nempe E C, oculi locum exiſtere, in altera verò E B punctum illud in quod perpendicularis ab oculo in planum demiſſa procidit. Quare ſi hoc punctum incidentis perpendicularis datum ſit, puta G, quod diſtantiam oculi indicat, ductâ A G parallelâ ipſi B C, erit G A ipſius oculi ſublimitas poſtulata; ſi verò oculi altitudo detur, fiat ei æqualis C K, & ex K parallela ipſi E C producta cõſtituatur K G ipſam E B productam ſecans in G, erit G oculi diſtantia, hoc eſt punctum in quod recta illa linea incidit quæ ab oculo in planum ſecundùm normam demittitur; quod fuerat poſtulatum.

B



C

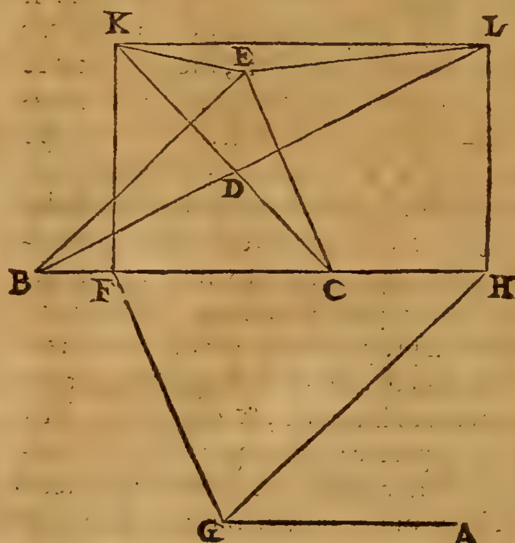
PROPOSITIO CLV. PROBLEMA.

Dato oculo, inſcriptaq́ tabulæ recta linea, aliam ei rectam lineam adiungere, quæ angulum cum ea efficiat dato angulo repræſentatione æqualem.

D

SIT communis tabulæ & plani interſectio B C, & oculi diſtantia G, altitudo verò G A, deturque in tabula recta linea B D, cui adiungere oporteat alteram rectam lineam D C, quæ angulum cum ipſa efficiat dato angulo repræſentatione æqualem: deſignetur in tabula ipſius B D primitiua linea B E per conſectarium propoſitionis 153. eique adiungatur E C angulum faciens dato angulo reipſa æqualem, quæ in tabulam tranſcripta per 151. cadat in C D: palàm igitur eſt ex ipſa conſtructione, angulum B D C angulo B E C ſecundùm aſpectum æqualem eſſe. Cùm enim lineæ B D & D C lineis B E & E C aſpectu reſpondeant, angulus B D C angulo B E C non modò æqualis, verùm etiam idem eſſe videbitur.

E



Rurſus quoniam K & L puncta ſunt, in quibus ipſarum C E & B E parallelæ proiectæ conueniunt, nempe parallelæ ipſius C E in K, ipſius verò B E parallelæ in L per conſectarium primum propoſitionis 139. perſpicuè conſtat D K & E K in K congredientes primitiuas parallelas lineas repræſentare, atque eodem modo quæ ex D & E ad L porriguntur: igitur angulus K E L angulum quemdam aſpectui exhibet angulo B D C æqualem. Nam is qui lateribus K E L continetur angulus, alicui reſpondet, cuius latera lateribus D C & D B ſunt parallela, qui proinde ipſi quidem B E C reipſa æqualis erit, ipſi verò B D C ſola repræſentatione.

F

A Ex quo fit,vt ſi à quocumque puncto præter D in tabula accepto,puta E,ad K & L rectę deſtinentur lineæ, his contentum angulum primitiuum quemdam angulum repræſentare illi,quem angulus B D C aſpectui exhibet reipſa æqualem. Cùm igitur B D C & B E C anguli æqualium angulorum ſint proiecturæ,neceſſe eſt illos ſecundùm aſpectum æquales inter ſe eſſe.

Hæc quæ de rectilineis figuris dicta ſunt, licet pauca, ſatis tamen eſſe arbitror ad perfectam omnium cognitionem facilè aſſequendam: de curuilineis verò vt circulis, aliiſque incerto ambitu comprehenſis,quamuis non ita certæ leges ſanciri queant,vt re-
B *ctilinearum; id tamen vniuersè dici poteſt,earum figurationem ex rectilinearum figurarum deſignatione pendere. Sumptis enim in circumferentiâ circuli quotcumque punctis,ſi ea in tabula repræſententur, & per eorum proiecturas curua linea firma manu ducatur,habebitur in tabula ipſius circuli proiecta forma: & quò plura eiuſmodi puncta in circuli peripheria accepta fuerint, eò certior erit proiecturæ deſignatio. Nunc circuli tranſcriptionem exemplo oſtendamus.*

PROPOSITIO CLVI. PROBLEMA.

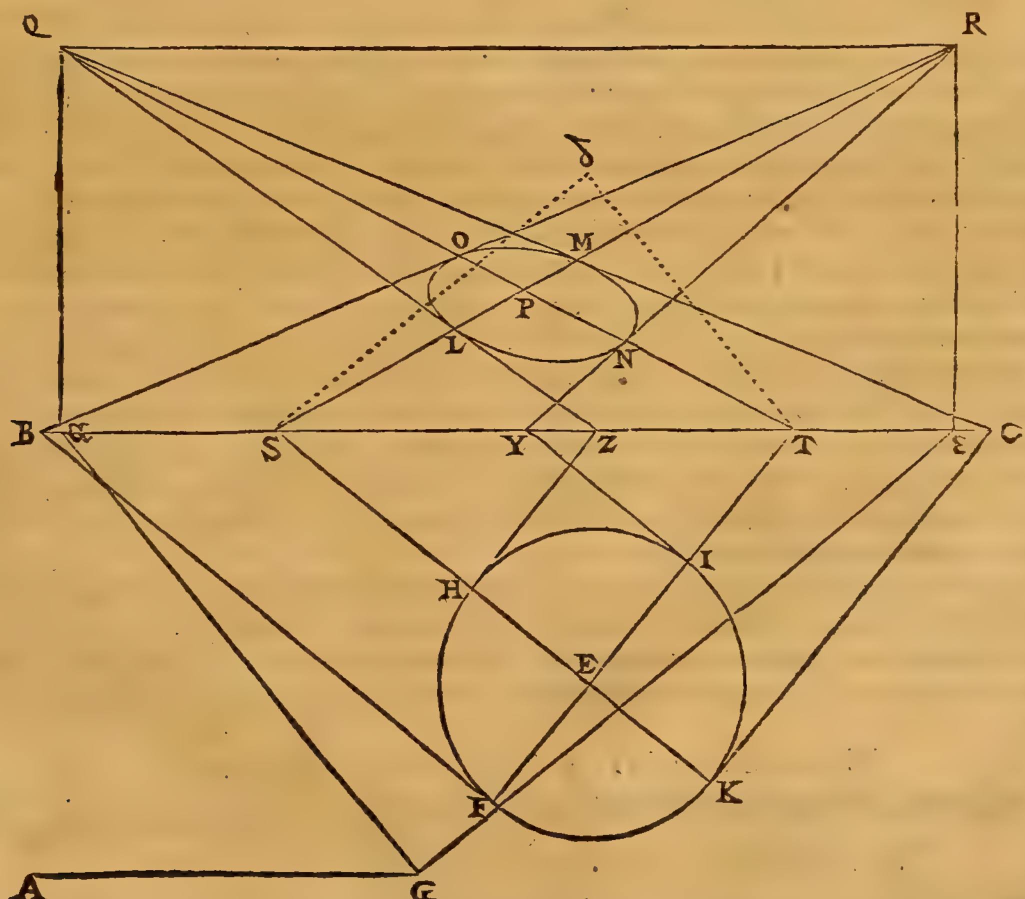
C *Datum circulum in obiecta tabula ſcenographicè repræſentare.*

ESTO oculi altitudo A G, G verò punctum, in quod perpendicularis ab oculo in planum demiſſa incidit, ipſius oculi diſtantiam repræſentans: eſto item B C communis tabulæ & plani interſectio, datuſque in plano circulus F H I K ex centro E ichnographicè decircinatus, quem in tabulam transferre ſecundùm datam oculi conſtitutionem oporteat. Ducantur per centrum E dimetientes F I & H K vtcumque, producanturque in S & T; ex G au-

D

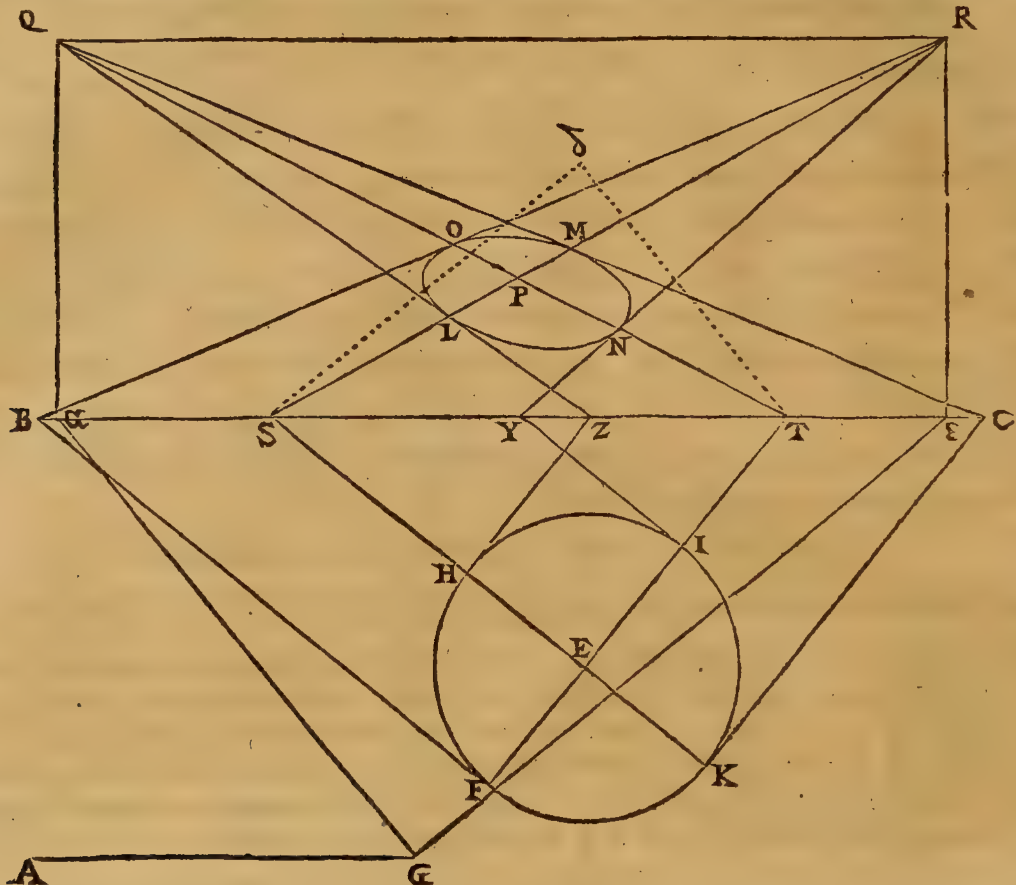
E

F



tem ducantur G α & G ε, ita vt angulus G α T angulo E T α, & angulus G ε S angulo E S T ſit æqualis;& ex α & ε perpendiculares excitentur α Q & ε R altitudine ipſius A G: dico Q & R puncta illa eſſe, ad quæ dimetientes F I & K H in tabulam proiectæ contendunt; totamque F T in T Q & K S in S R apparere.Cùm enim primitiuus circulus F H I K ad vitandos linearum concurſus citra tabulam ſit conſtitutus, qui vltra tabulam eſſe debuerat, finge

finge trianguli S δ T latera S δ & T δ, lateribus S E & T E ſingula ſingulis æqualia: erit ergo δ ipſius primitiui circuli centrum E in alteram tabulæ partem repanſum, totumque A



B

C

triangulum S δ T toti triangulo S E T æquilaterum & æquiangulum per 8. primi Euclidis: eſt verò ex conſtructione angulus G α T angulo E T α æqualis: igitur & angulo δ T α angulus G α T eſt æqualis, ac proinde T δ ipſi α G parallela per 28. primi Euclidis: quocircà per 151. huius T δ ſeu quæ eadem eſt T E in T Q ſpectatur: eodem verò modo oſtendi poterit S E ſeu S δ in S R apparere: itaque Q & R puncta illa ſunt in quæ proiectæ dimetientes F I & K H ſecundùm datum aſpectum incidunt: quapropter per 135. huius ceteræ omnes quæ ipſi F I reipſa ſunt parallelæ, vt H Z & K C, & reliquæ, in illis ſpectantur lineis, quæ à communibus tabulæ ac plani interſectionibus Z & C ad punctum Q porriguntur: vti parallelæ ipſi K H nempe F B & I Y ac reliquæ, in lineis apparent B R & Y R. D

Repertis ad hunc modum in tabula lineis quæ primitiuas repræſentant, per quarum mutuas interſectiones datus circulus incedit, perſpicuè patet punctum L ipſius H, & O puncti F, M verò puncti K, denique N ipſius I proiecturas eſſe, per quæ proinde deſignata figura L O M N datum primitiuum circulum H F K I ſcenographicè repræſentat, cuius centrum in proiectura apparens P eſſe conuenit, in communi ſcilicet diametrorum L M & O N interſectione exiſtens. E

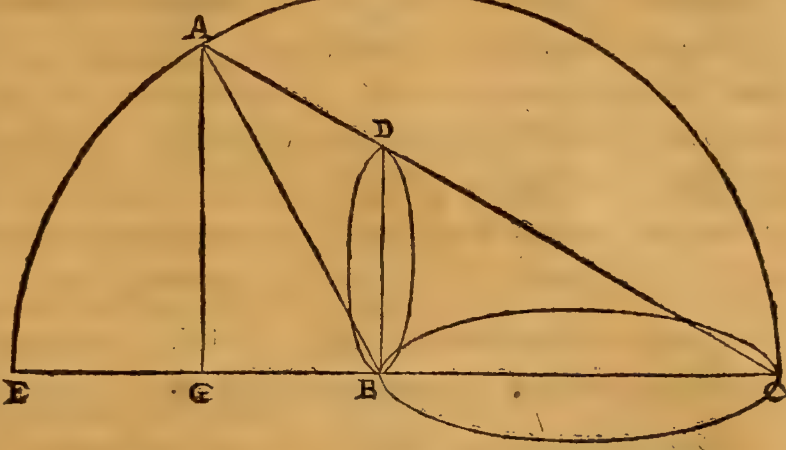
Quamuis proiectum circuli ſchema L O M N plurimùm ſit ellipſis, vt propoſitione *66.* libri quarti eſt demonſtratum; tamen aliquando etiam circulus eſſe poteſt, cùm nimirum tabula conum opticum, cuius baſis eſt ſpectatus in plano circulus, ſubcontrariè ſecat, vt lemmate 28. oſtendimus: igitur quo pacto id contingat pretium operæ eſt oſtendere.

PROPOSITIO CLVII. PROBLEMA. F

Data oculi diſtantia, altitudinem ipſius definire, è qua datus in plano circulus in circulum ſcenograhicè proijciatur.

DATVS ſit circulus B C, diſtantiaque oculi B G; per G & circuli centrum recta agatur C G, à G verò recta excitetur G A ſubiecto plano perpendicularis, in qua locum oculo aſſignare oporteat, è quo circulus B C in erecta tabula vt circulus appareat. Fiat per 13. ſexti Euclidis G A inter C G & G B proportione media: dico ex A datum circulum B C in erecta tabula vt circulum ſpectari. Intelligatur enim conus opticus ab oculo ad datum in plano circulum

A culum profuſus, cuius triangulum per axem A B C, quod in eodem erit plano cum triangulo A G C, propterea quòd G C recta ſit linea; cumque A G ad ſubiectũ planum recta ſit, erit etiam per 18. vndecimi Euclid. triangulũ ipſum A G C ad idem ſubiectum planum rectũ:



B ſed tabula quoque recta eſt ad ſubiectum planum ex hypotheſi: igitur B D ſubiecto plano eſt perpendicularis per 19. vndecimi Euclidis; quapropter A G & B D ſunt inter ſe parallelæ per 6. vndecimi Euclidis. His ita comparatis, propoſitum concludemus hoc modo: Quoniam angulus A G C vtrique triangulo A G C & A B G communis eſt lateribus proportionalibus ſeptus (eſt enim per conſtructionem reperta A G eam proportionem habens ad G C, quam habet
C B G ad eamdem A G) erunt ipſa triangula æquiangula per 6. ſexti Euclidis: eſt ergo angulus B A G angulo A C G æqualis: ſed angulo B A G æqualis eſt angulus A B D per 29. primi Euclidis: igitur A C B angulus angulo quoque A B D eſt æqualis: eſt verò angulus B A C vtrique triangulo A B D & A C B communis: itaque & reliquus A D B reliquo A B C relinquitur æqualis, ipſaque triangula æquiangula, & ſimilia; quocircà B D ipſius trianguli A B C ſubcontraria eſt ſectio, quæ proinde figuram in tabula gignit primitiuæ B C ſimilem, hoc eſt circulum, per 28. lemma huius libri.

ADDITIO.

D MEDIA autem proportionalis G A inter C G & G B compendio inuenietur ad hunc modum: Producta C G fiat G E æqualis ipſi G B, & circum E C velut diametrum ſemicirculus decircinetur qui G A ſecet in A: erit ergo per 2. lemma huius libri A G media proportionalis inter G E & G C: ſed G E æqualis eſt poſita ipſi G B: igitur A G inter G B & G C proportione media eſt, quæ erat inuenienda.

PROPOSITIO CLVIII. PROBLEMA.

Data oculi altitudine diſtantiam inuenire, vnde datus in plano circulus circuli inſtar in tabula appareat.

E SIT in ſuperiore ſchemate A G oculi altitudo, datuſque in plano circulus B C; oporteat verò diſtantiam inuenire B G, ita vt ſublimis ei inſiſtens oculus A propoſitum circulum in tabula erecta B D vt circulum videat: per 44. lemma huius inueniatur B G, quæ iuncta B C eam rationem habeat ad G A, quam eadem G A ad applicitam G B, factumque erit propoſitum. Nam per propoſitionem proximè antecedentem in ea data linearum proportione conus opticus A B C cuius baſis datus circulus, à tabula ſecatur ſubcontrariè: igitur in ſectione circulum gignit: quare B G diſtantia oculi eſt poſtulata.

F *Deſcriptis huc vſque figuris planis, haud erit difficile ſolidas formas quæ ex planis conſtant, in tabulam conſignare. Hoc enim veræ ſcientiæ proprium eſt, vt cognitis principijs cetera velut conſectaria nullo negotio inferantur. Neque verò propoſitum nobis fuit inſtrumentorum præſidio (quod Albertus Durerus, alijque fecerunt) figuras in tabula apparentes inuenire: ſed ex ipſius Optices primoribus cauſis Geometricas praxes texere, ac velut imaginariè fabricando, loca in tabula reperire, in quæ puncta ac lineæ à quacumq; primitiua figura ſiue plana ſiue ſolida tranſumptæ cadant. Quæcumque*

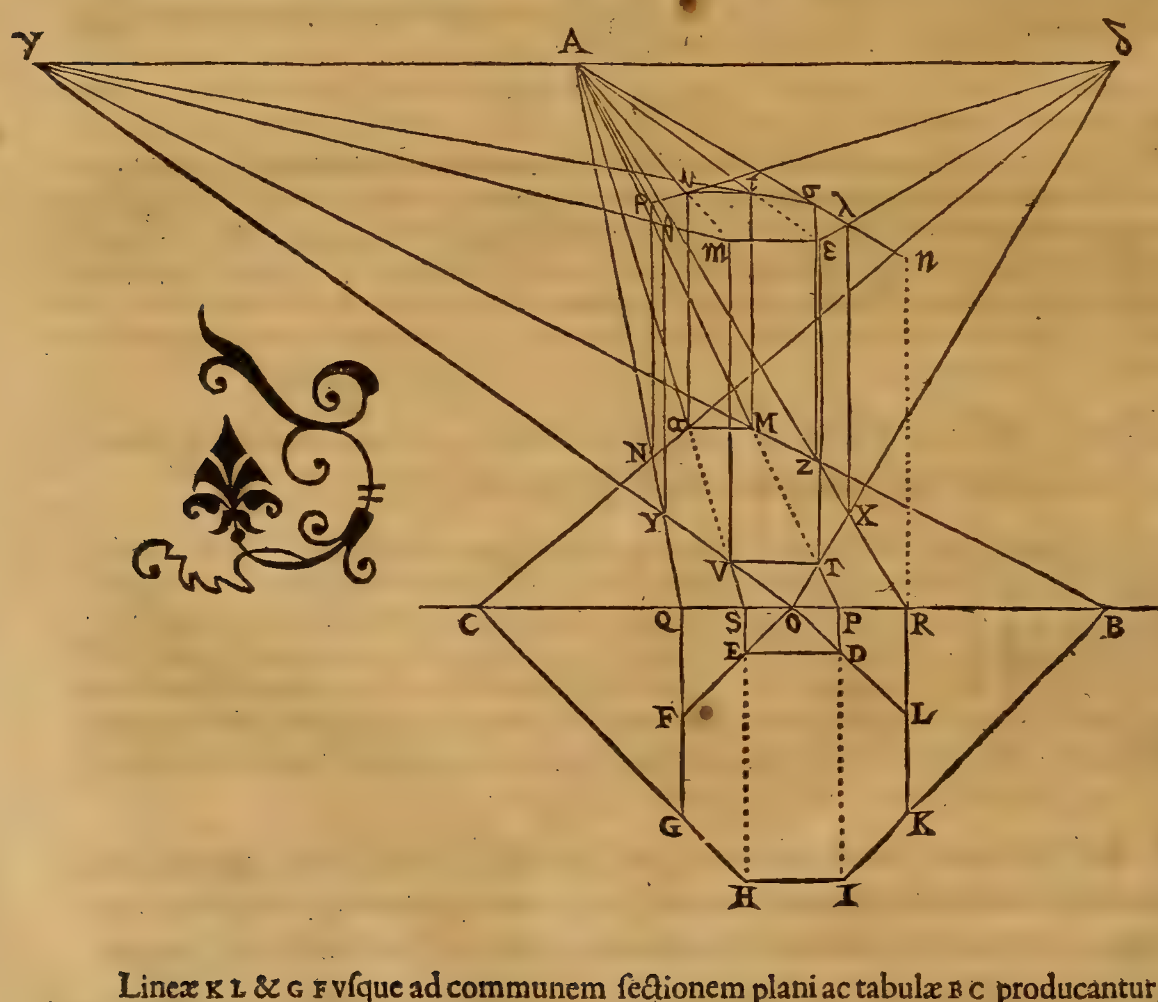
autem

autem de corporum regularium ac irregularium proiectionibus Euclidis & Pappi ele- A
mentis adiuti in medium afferre poſſemus, exempla potiùs ſunt eorum quæ hactenus di-
ximus, quàm noua huius ſcientiæ documenta. Quapropter ne circa ea, quàm par eſt,
diutiùs immoremur, ijs prætermiſſis, vno dumtaxat corporeæ proiecturæ exemplo con-
tenti, mox ad vmbrarum proiectiones progrediemur. Nobis enim ſatis atque abundè
eſſe debet ea tradidiſſe, ex quibus hæc, ac cetera etiam omnia, quæ eiuſdem ſunt gene-
ris ſolo ingenij acumine colligi poſſunt. Cœptum ergo proſequendo ordinem, oſtendamus
quo pacto inſtituendæ ſint ſolidorum corporum proiecturæ. B

PROPOSITIO CLIX. PROBLEMA.

Datum Priſma octogonas habens baſes ſecundùm datam oculi conſtitutionem ſcenographicè in tabulam tranſcribere.

ESTO vt ſuprà primarium punctum A, oculi vicem ſubiens, communiſ-
que tabulæ ac plani interſectio B C, datumque Priſma octangulas habens
baſes, quarũ ima ichnographicè deſcripta hîc notatur literis DEFGHIKL,
in qua duo quidem latera ſunt directa F G & L K; duoque tranſuerſa D E
& I H, reliqua autem obliqua. Vt ergo Priſma huic inſiſtens baſi in tabu- C
lam transferatur, primò baſin ipſam transferre in tabulam oportet. Id verò quamuis
per propoſitionem 152. commodè perfici poſſit, tamen quia ſuccinctè admodum de
planarum figurarum proiectionibus ea propoſitione eſt actum, ſpero haud ingratum
Lectori fore, ſi huius octogoni productio ab origine hîc repetatur.



D

E

F

Lineæ K L & G F vſque ad communem ſectionem plani ac tabulæ B C producantur, ſintq; congreſſionum puncta R & Q; ex D verò & E ipſis K R & G Q parallelæ ducantur D P & E S, quæ cum D I & E H rectas lineas efficiunt. Hæ omnes, quoniam directæ ſunt lineæ, à communibus punctis R, P, S & Q ad primarium punctum A deſtinentur: igitur linea K L in R A, & G F in Q A; eodemque modo I P in P A, & H S in S A ſpectantur per 130. propoſitionem libri huius: quocircà in hiſce quatuor lineis R A, P A, S A & Q A, omnes

A nes totius octogoni prominentes anguli ſecundùm apparentiam exiſtunt. Vno igitur illorum, puta D, in tabula reperto ad ſignum T per 151. vel 153. propoſit. libri huius, ceteri nullo negotio inuenientur. Nam ductâ in primis T V ipſi B C parallelâ, erit T V ipſius D E proiectura, & V puncti E in tabula vicarium: deinde L D in O protenſâ, & O δ per T actâ, erit T X apparens forma ipſius D L; ac eodem modo producta F E, (quæ nunc quidem fortè in idem punctum O incidit) actaque O γ per V, erit V Y proiectura ipſius E F: rurſus protractis I K & H G in B & C, iunctiſque B γ & C δ, erunt X Z & Z M primitiuarum L K & K I tranſumptæ formæ, vti Y N & N α ipſarum F G & G H: quare iuncta tandem M α, quæ ipſam I H repræſentabit, proiectum erit octogonum, ac numeris omnibus in tabu-
B la abſolutum.

Qua in re hoc in primis apparet, tranſuerſas D E & I H, in parallelas lineas T V & M α tranſcribi, quod propoſitione 131. neceſſarium eſſe oſtendimus: deinde lineas directas L K & F G in lineis ſpectari X Z & Y N, quæ ad primarium punctum A diriguntur per 130. huius: denique ex obliquis eas quæ reipſa parallelæ ſunt, vt D L & G H, itemque E F & K I, cùm in tabulam tranſcribuntur, ad vnum aliquod idemque punctum concurrere per 135. nimirum T X & N α ad punctum δ; V Y verò & Z M ad punctum γ: quæ quidem puncta δ & γ & in horizontali linea exiſtunt per 141. (quòd videlicet Priſmatis baſis D H Horizonti æquilibris ſit) & pari interuallo à puncto primario A diſtant, quòd ſcilicet D L & E F, itemque K I & G H æqualibus angulis à directis deflectant; quæ omnia ex
C dictis manifeſtam habent demonſtrationem.

Deſcripta hunc in modum ima baſi, ſuprema ex lineis quæ ab angulis infernæ baſis ad perpendiculum excitantur, ijſque quæ in δ, A & γ congrediuntur, peruestiganda erit. A puncto R, itemque à ſingulis proiectæ imæ baſis angulis X, Z, M, α, N, Y, V & T rectæ excitentur ſubiecto plano perpendiculares, quæ omnes in tabulæ ſuperficie parallelæ inter ſe erunt: fiatque R n veræ altitudini Priſmatis æqualis, & n A iungatur: ergo perpendiculares ab X & Z excitatæ, cum n A concurrentes deſignant latus λ σ ſummæ baſis quod lateri X Z imæ baſis eminet, ipſique repræſentatione & parallelum eſt & æquale: deinde ex δ per λ recta ducatur δ ε, quæ perpendicularem inſiſtentem puncto T ſecet in ε: ex σ verò recta ducatur σ γ perpendiculari M t occurrens in t: tum ex ε & t paralle-
D læ ipſi B C ducantur, quæ perpendicularibus ex V & α occurrant in m & u: ac rurſus ab m ad γ, & ab u ad δ rectæ deſtinentur, quæ perpendiculares ex Y & N ſecent in θ & ρ: denique θ ρ iungatur: erit ergo deſcripta Priſmatis ſumma baſis, ac ipſum Priſma in tabulam conſignatum, quod erat faciendum.

Ad hunc modum facilè quilibet ceteras omnes corporum formas in tabula deſcribet: quare ne exemplis recenſendis immoremur, vmbrarum proiectiones aggredimur.

DE
E
VMBRARVM SCENOGRAPHICIS PROIECTVRIS.

NON *minùs vmbrarum, quàm ceterarum rerum proiectiones huic noſtro inſtituto congruere videntur: ſiquidem quod non ſemel diximus, luminoſum corpus inſtar oculi eſt, quodque ab eo profunditur lumen, velut opticus radius; id verò cùm in opacum impingit tranſitu prohibitum vmbram à tergo facit, ceu quamdam intuitus priuationem, quæ ad planum vſque*
F *protenſa obſcurum quemdam locum complet, qui diffuſo circumcirca fulgore cingitur. Quare de vmbrarũ productionibus nonnulla ex Scenographices inſtitutis proponenda ſunt, quod & in ſuperioribus proiectionum generibus fecimus, vt noſſe quis poſſit, quorſum, & quouſque à datis corporibus, luminique obiectis, vmbrarum proceſſus in ſubiecto plano protendantur. Id porrò in illis obſeruari cupimus, vt lumen altiùs à plano ſubleuetur, quàm corpus propoſitum, vt ſcilicet tota in ſubiectum planum vmbra excipi poſſit. Nam ſiue demiſſius ſit, ſiue in eadem ſublimitate cum corpore vmbroſo*

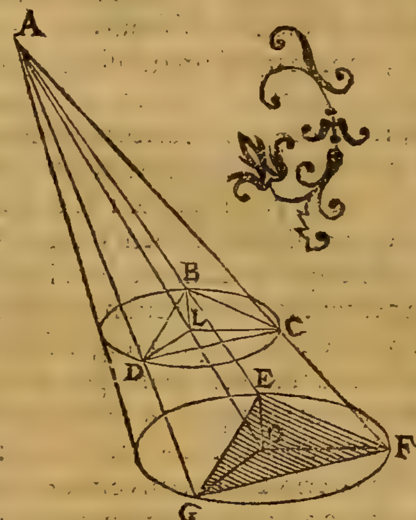
conſtitutum, ſemper in infinitum vmbra abſcedit, vt cuilibet rem attentiùs conſide- A
ranti patet: quamuis in his etiam caſibus, ex ijs quæ dicemus, non ſit futurum inuentu difficile, quantum ſeſe vmbra hinc inde expandat.

PROPOSITIO CLX. THEOREMA.

Figura plana in ſubiectum parallelum planum ſimilem ſibi vmbram profundit.

B

ESTO ſignum radioſum A, eique obiecta figura quæpiam plana, quæ nunc quidem circulus ſit B C D, centrum habens L, cuius vmbra in parallelum planum conſignata figuram reddat E F G: hanc dico circulum eſſe. Producatur enim A L in O, & L D, O G iungantur: quoniam parallela plana B C D & E F G ſecantur plano A O G, erunt communes illorum ſectiones L D & O G inter ſe parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: igitur æquiangula ſunt A L D & A O G triangula per 4. lemma libri quinti: quapropter per 4. ſexti Euclidis, vt A L ad A O, ſic ſe habet L D ad O G. Eodem verò modo oſtendi poteſt vt A L ad A O, ita eſſe L C ad O F: itaque per 11. quinti Euclidis vt L D ad O G, ita L C ad O F; & alterna ratione per 16. quint Euclidis, vt L D ad L C, ita O G ad O F: ſed L D & L C ſunt inter ſe æquales per circuli definitionem: ſunt ergo & O G, O F inter ſe æquales. Cumque eadem ſit demonſtrandi ratio in ceteris, quæ ex O ad proiectæ vmbræ peripheriam educuntur, ſequitur per circuli definitionem vmbram quoque parallelo plano exceptam circularem eſſe; quod demonſtraſſe oportuit. C D



Sit deinde figura, quæ de ſe vmbram fundit, rectilinea B C D, tribus conſtans lateribus B C, C D & D B: quoniam his parallela ſunt E F, F G & G E per 16. vndecimi Euclidis proximè citatam, erunt & hæc illis proportionalia per 4. ſexti Euclidis, ob triangulorum quæ ad verticem A terminantur ſimilitudinem: ſunt verò & anguli vnius, alterius angulis pares per 10. vndecimi Euclidis: igitur per 1. definitionem libri 6. Euclidis figura E F G figuræ B C D ſimilis eſt: at eadem eſt demonſtrandi forma in ceteris figuris rectilineis: palàm igitur, vmbram à figura plana in parallelum planum transfuſam primitiuæ figuræ ſimilem eſſe; quod erat probandum.

PROPOSITIO CLXI. THEOREMA. E

Poſſibile eſt à figura non æquilatera in planum non parallelum vmbram proijci æquilateram.

DEMONSTRAT hoc Franciſcus Maurolycus in ſuis Photiſmis poſtumis theoremate 9. in hunc modum: Conſtruatur pyramis æquilateram habens baſin, ſeceturque pyramis plano quopiam ad baſin obliquo: erit ergo hæc ſectio nequaquam æquilatera: quocircà ſi in ſummo pyramidis faſtigio luminoſum ſignum conſtituatur, & ab obliqua ſectione, in ſubiectam baſin vmbra profundi intelligatur, perſpicuum relinquitur proiectæ vmbræ F formam æquilateram eſſe, quòd baſi exactè congruat.

Hac ſanè ratione fieri omnino poteſt, vt non modò triangulum iſoſceles, verùm etiam ſcalenum in triangulum iſopleuron tranſcribatur; item vt quadrangulum altera parte longius, & rhombus, rhomboideſque ſchema, necnon trapezium, cuiuſcumque tandem ſit generis, in quadratum quod æquis lateribus atque angulis conſtet, commutetur: ſi nimirum radioſæ pyramidis ſectio ita inſtitui intelligatur, vt illi ſit ſimilis, quæ in pyramide baſin habente æquilateram accidere poteſt.

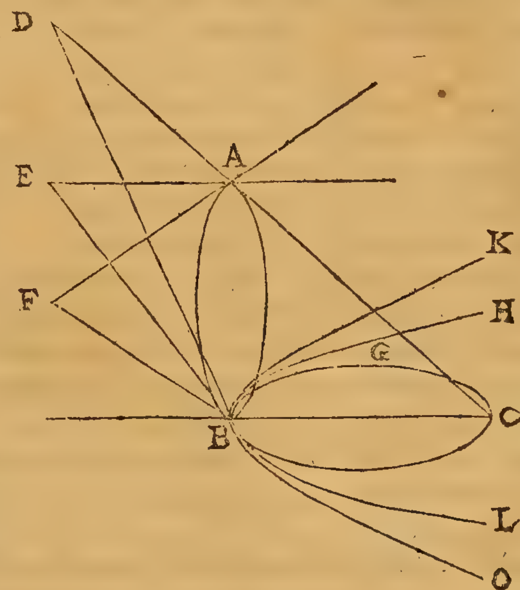
PRO-

A

PROPOSITIO CLXII. THEOREMA.

Circuli vmbra plano obliquo excepta eſt vel circulus, vel Ellipſis, vel Parabola, vel Hyperbole.

Hoc in primis conſtat, luminis radium à ſigno luminoſo per circuli ambitum transfuſum efficere coni ſuperficiem,cui circulus illuſtratus ceu baſis ſubtenditur,conumque abſoluit. Hic ergo conus ſi plano ſecetur ſubcon-
B trario, erit eius & coni communis ſectio, in quam ſcilicet vmbra cadit, circulus,per 28.lemma huius libri:ſi verò plano ſecetur non ſubcontrario, quod tamen vtrumque coni latus ſecet, erit vmbra hoc plano excepta Ellipſis per 13. primi Conicorũ Apollonij: ſi autem planum in quod vmbra profunditur, alterum tantùm coni latus ſecet, alteri verò ſit parallelum, Parabolam gignet apparens vmbra; vt patet ex 11. primi Conicorũ Apollonij:denique ſi planum vtrumque coni latus non ſecet,nec ſit alteri lateri parallelum per 12.primi Conicorum Apollonij, hyperbolicam
C vmbram producet.

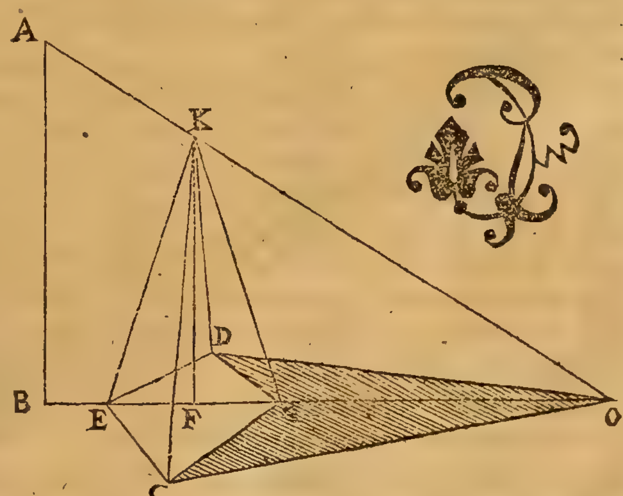


Ex his colligi poteſt; ſi circulus A B plano cuipiam B C ad normam inſiſtat, ſitque luminoſum ſignum D ſublimiori loco quàm circulus conſtitutum, fieri poſſe vt B G C vmbra in planum proiecta ſit circulus, ſi nimirum A B & B C conum D B C ſubcontrariè ſecent; ſin autem, Ellipſin eſſe;rurſus ſi luminoſum E in eadem fuerit cum circulo altitudine, ita vt parallelæ inter ſe ſint A E &
D B C, vmbram H B L Parabolam eſſe: denique ſi luminoſum F puncto A humilius ſit, vmbram K B O eſſe Hyperbolem: quæ omnia ex coni ſectionibus perſpicua ſunt.

PROPOSITIO CLXIII. PROBLEMA.

Dato lumine, vmbram pyramidis, cuius baſis in ſubiecto ſit plano, inueſtigare.

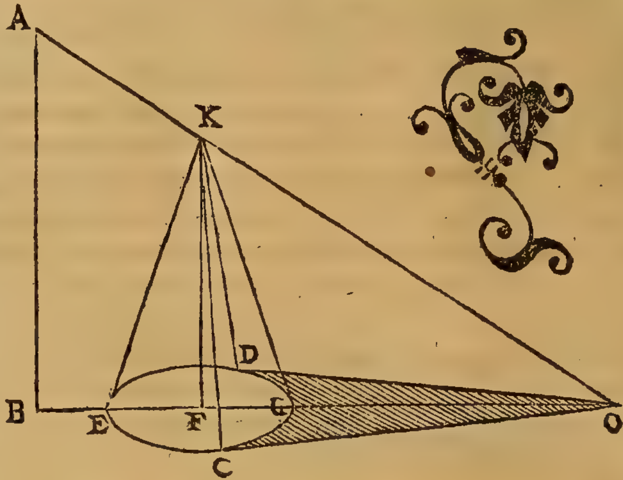
Sit datum lumen A, eiuſque à plano ſublimitas A B normæ beneficio accepta; ſitque data py-
E ramis C D K, cuius baſis C D in ſubiecto ſit plano, vertex autem K ſublimè erectus: oporteat verò pyramidis vmbram in ſubiecto plano deſignare. A puncto K perpendicularis in ſubiectum planum demittatur K F per 11. vndecimi Euclidis; perque F & K rectæ ducantur B F & A K, quæ protractæ conueniant in O:
F erit ergo O puncti K vmbra: at punctorum C & D vmbræ in ipſis ſunt C & D punctis, quòd hæc in ſubiecto ſint plano; ideoque pyramidi planoque communia: igitur iunctis C O & D O, erit locus, qui lateribus C G D O continetur, opacus; qui erat inueſtigandus.



PROPOSITIO CLXIV. PROBLEMA. A

Dato lumine, profuſam à cono recto vmbram in ſubiecto plano definire.

ESTO vt ſuprà lumen A; B verò locus, in quem perpendicularis à lumine in planum demiſſa procidit, luminis ſublimitatem repræſentans: ſit præterea datus conus, cuius baſis C G D in ſubiecto exiſtat plano, vertex autem K ſublimis; oporteatque coni vmbram in plano definire: ex K in ſubiectum planum perpendicularis demittatur K F, & per F ex B recta agatur ad partem F infinitè protracta; à lumine autem A per coni verticem K rectus profuſus radius cum BF producta cõueniat in O: denique ab O duæ rectæ lineæ euocentur, B



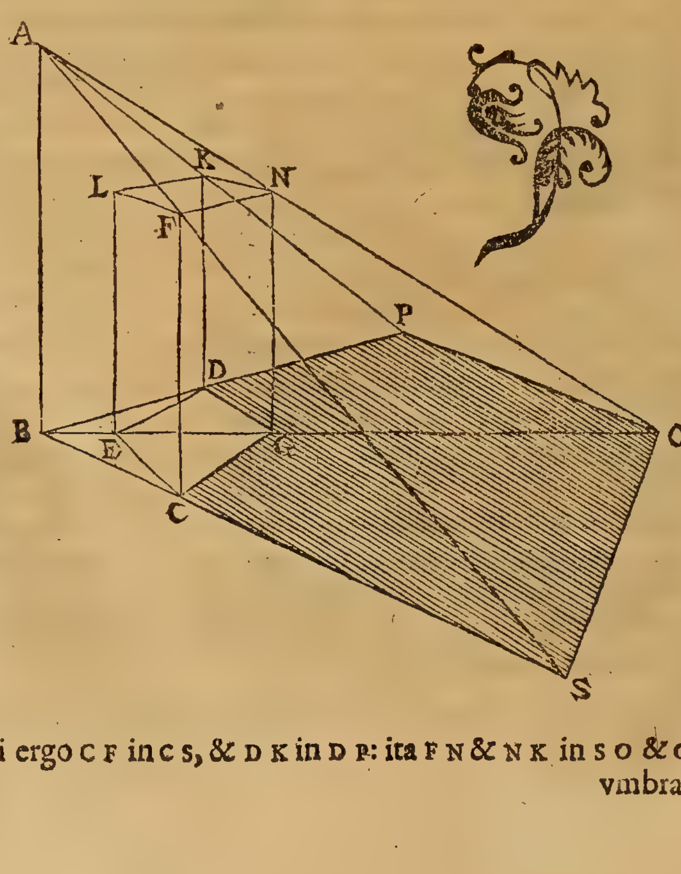
C

quæ coni baſin contingant in C & D per 17. tertij Euclidis: dico ſpatium C G D O opacum eſſe. Ductis enim K C & K D, perſpicuum eſt coni ſuperficiem excepta baſi in duas partes diſſecari, eamque quæ lumine perfunditur CEDK ab illa quæ in opaco eſt CGDK, triangulo dirimi quod ſectio C K D progignit: igitur C O vmbra eſt lineæ C K, & D O ipſius D K vmbra: quocircà tota coni vmbra in planum proiecta lineis C O & D O, itemque circularis perimetri portione C G D continetur; quæ erat definienda.

PROPOSITIO CLXV. PROBLEMA.

Dato lumine recti Priſmatis vmbram in ſubiecto plano inuenire. D

SIT iterùm lumen A, eiuſque à plano ſublimitas A B, & B punctum illud, in quod perpendicularis à lumine demiſſa incidit: ſit denique datum Priſma C K rectangula habens latera, baſeſque quadrangulas, quarum ima in ſubiecto ſit plano, & Priſma ſecundum normam conſtitutum: oporteat verò in ſubiecto plano dati Priſmatis vmbram inuenire. A puncto B per puncta C, G & D imæ baſis rectæ eijciantur B C, B G & B D, quæ infinitè producantur; atque à puncto A per puncta F, N & K ſummæ baſis radij procidant; qui producti cum illis quæ ex B lineis congrediantur ad ſigna S, O & P; E concurrent autem per lemma 14. libri 5. quoniam lumen A altiùs quàm Priſma ſupra planum eminet, maiorque proinde è parallelis eſt A B quàm F C, vel G N, vel K D. F



Iunctis itaque C S, S O, O P & P D, erit qui his lineis continetur plani locus opacus: nam cùm C F in ipſo ſit A B S triangulo, erit eius portio C F S lumine deſtituta, obſiſtente eius profluentiæ linea C F; ſic & portiones D K P & G N O: vti ergo C F in C S, & D K in D P: ita F N & N K in S O & O P

vmbram

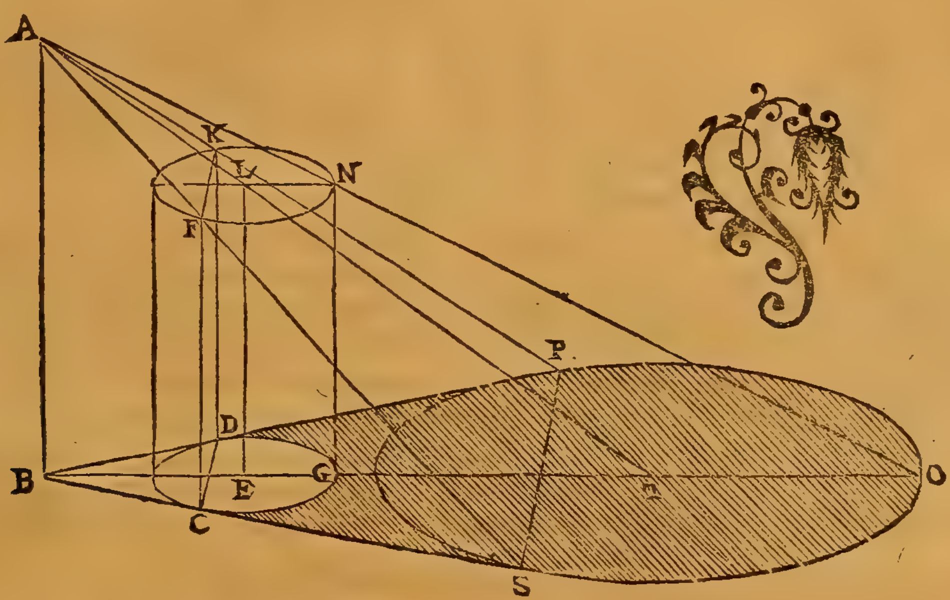
A vmbram profundunt: quocircà Priſmatis vmbra plano excepta vna quidem parte Priſmatis ſoliditate, altera verò lineis C S, S O, O P & P D terminatur, quæ inuenienda erat.

PROPOSITIO CLXVI. PROBLEMA.

Dato lumine, datóque cylindro recto, cuius baſis in ſubiecto ſit plano, eum plani locum, in quem vmbra cylindri incidit, determinare.

IDEM quod ſuprà repoſitum ſit lumen A, eiuſque altitudo à ſubiecto plano
B vt ſuprà A B: ſit præterea datus cylindrus rectus C K, cuius ima baſis C G D in ſubiecto ſit plano: oporteat verò in plano locum illum deſignare, qui lumine deſtituitur obiectâ cylindri craſſitie. A puncto B rectæ ducantur B C & B D, quæ peripheriam imæ baſis contingant in C & D per 17. tertij Euclidis: ex C verò & D aliæ duæ excitentur C F & D K axi cylindri E L parallelæ, quæ

C



D

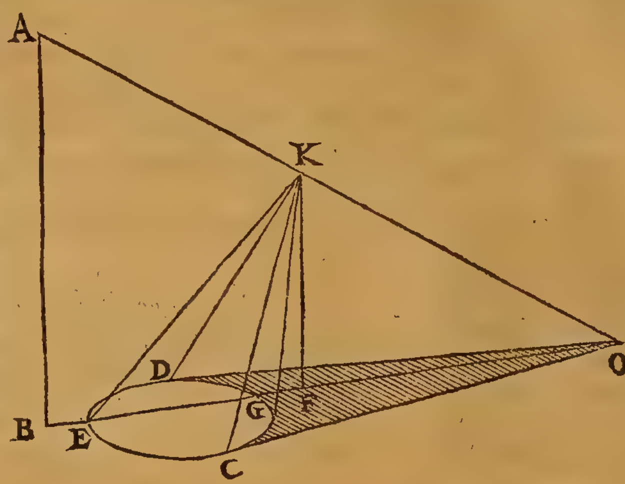
proinde vti & axis E L ad ſubiectum planum rectæ erunt per 8. vndecimi Euclidis: denique à puncto A radij per F, K & N procidant qui cum B C, B D & B G protractis conueniant ad ſigna S, P & O: perſpicuum eſt igitur vmbræ terminum per puncta C, S, O, P, D incedere. Itaque ſi per S, O & P circuli peripheria deſcribatur, hæc vna cum rectis C S & D P lineis, eaque imæ baſis portione, quæ litteris C G D notatur, vniuerſum vmbræ locum comprehendet. Quòd autem S O P portio ſit circularis perimetri ex 4. primi Co-
E nicorum Apollonij, & ex propoſitione 160. huius libri patet. Luminoſa namque ſuperficies, quæ à puncto A ceu vertice ad baſin F N K pertinet, ſi producatur, altero plano ſecabitur S O P ipſi F N K parallelo. Quare per iam citatam 4. primi Conicorum Apollonij & 160. huius vtraque ſectio ſimilem figuram exhibebit: eſt verò F N K circulus: igitur & S O P circulus erit. Quare ſufficiet ex A per L ſupremæ baſis centrum rectam lineam ducere quæ cadat in T, & centro T, interuallo autem T O circulum deſcribere S O P. ex quo conſtat propoſiti cylindri vmbram duabus circulorum portionibus C G D & S O P, ac duabus præterea rectis lineis C S & D P contineri.

PROPOSITIO CLXVII. PROBLEMA.

F *Dato lumine, vmbram obliqui coni reperire, cuius baſis in ſubiecto ſit plano.*

OBLIQVVS iam ſit is qui lumini obijcitur conus, vt C G D K, lumenque vt ſuprà A, ac eius altitudo à ſubiecto plano A B; non erit abſimilis proiectæ vmbræ inueſtigatio ab illa, quam propoſitione 164. in cono recto explicauimus. Demiſſa enim à vertice coni K in ſubiectum planum perpendiculari K F, productaque B F donec promiſſo à luminari A per K verticem coni radio occurrat in O, duæ rectæ lineæ ab O ducantur, quæ coni baſin

contingant in C & D per 17. tertij Euclidis, factumque erit quod poſtulatur. Nam A
lineæ C K vmbra eſt C O, & D O vmbra lineæ D K, quòd nimirum verticis K vmbra in O procidat: eſt verò ea baſis pars, quæ tangentibus O C & O D continetur, in opaco: igitur locus C G D O vmbroſus eſt.

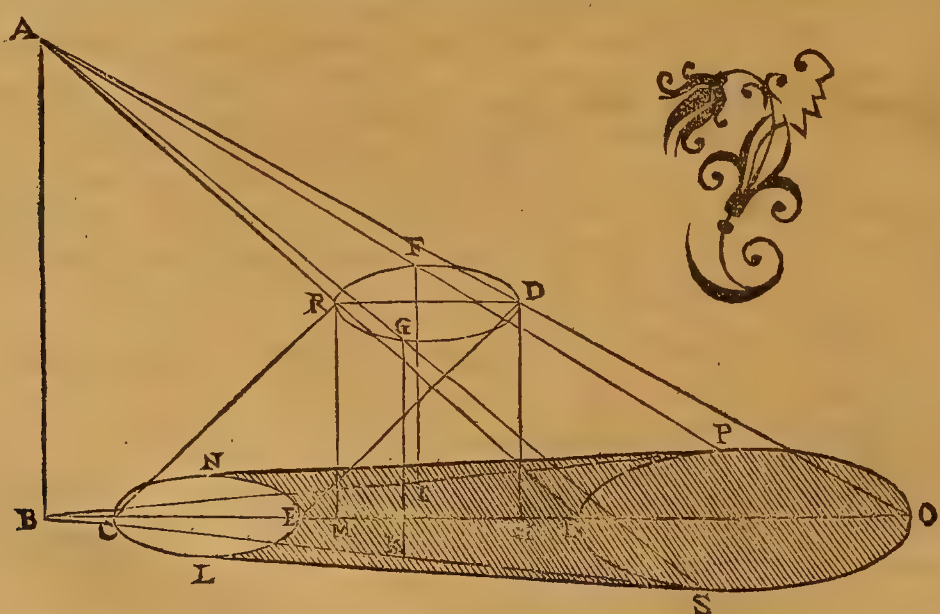


Eadem porrò ratio erit obliquæ pyramidis: inuenta ſiquidem, vt iam iam oſtenſum eſt, verticis vmbra, ab ea ad prominentes hinc inde baſis angulos rectæ ducantur, eritque locus plani his comprehenſus opacus, qui poſtulatur.

PROPOSITIO CLXVIII. PROBLEMA.

Lumine dato profuſam ab obliquo cylindro vmbram in ſubiecto plano deſignare. C

SIT rurſus expoſitum lumen A, eiuſque à plano altitudo A B: ſit etiam obliquus cylindrus C D, cuius ima baſis C E in ſubiecto ſit plano: oporteat verò cylindri vmbram in planum transfuſam deſignare: ſumantur in ſumma baſi tria puncta vtcumque D, F & G, atque ab his perpendiculares in ſubiectum planum demittantur D H, F I & G K: ex B autem per puncta H, I & K, rectæ ducantur B H, B I & B K, quæ quantum opus eſt productæ cum radijs ab



A per D, F & G procidentibus congrediantur in O, P & S: dico ſi per O, P & S portio circularis perimetri decircinetur, hac vmbram ſummæ baſis in plano terminari. Nam cùm ſumma baſis parallela ſit ſubiecto plano, erit per 4. primi Conicorum Apollonij, & F
per 160. huius vtraque coni luminoſi ſectio G D F & S O P ſimilis: at G D F circulus eſt: igitur & S O P circulus erit: quocircà ſi per 17. tertij Euclidis rectæ ducantur S L & P N, quæ imam cylindri baſin contingant in L & N, erit is plani locus, qui duabus rectis lineis S L & P N, ac duabus prætereà circulorum portionibus L E N & S O P continetur, opacus.

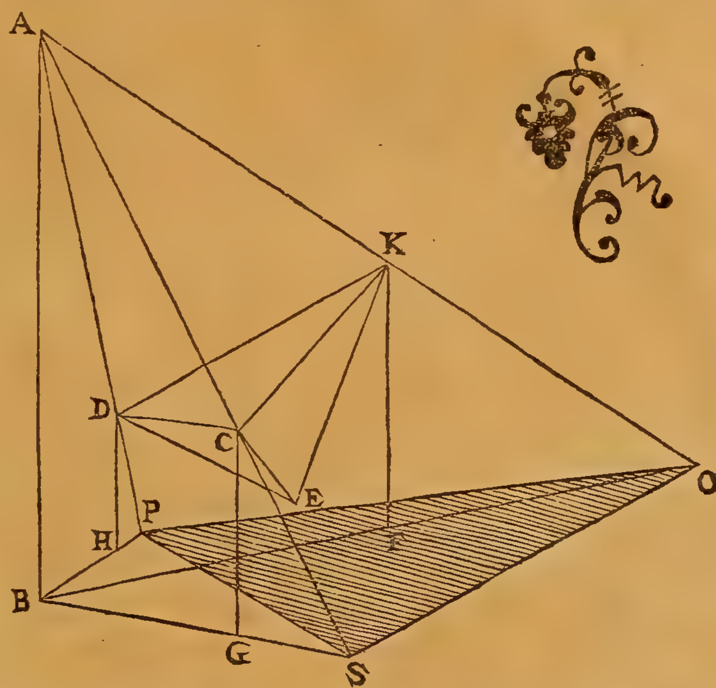
In Priſmate obliquo, cuius ima baſis in ſubiecto ſit plano, eadem ratio & praxis obſeruanda erit. Inuentis enim, vt iam ſæpè dictum eſt, & præcipuè propoſitione 165. vmbris, quæ ab angulis ſupremæ baſis in ſubiecto plano proueniunt, ſi ab his ad angulos imæ

A imæ baſis,qui ſuperioribus reſpondent rectæ lineæ protendantur, repertus erit vmbroſus plani locus, qui poſtulabatur.

PROPOSITIO CLXIX. PROBLEMA.

Dato lumine, corporis in ſublimi pendentis vmbram in plano deſcribere.

ESTO iterùm lumen A vt ſuprà, eiuſque altitudo A B, expoſitaque in ſublimi pyramis
B C D E K, cuius vmbrā in ſubiecto plano deſcribere oporteat. Ab extremitatibus, quæ quidem lumini obijciuntur, vt ſunt C, D & K, perpendiculares in ſubiectum planum demittantur C G, D H & K F; perque incidentiæ puncta
C rectæ ducantur lineæ B G, B H & B F, quæ protractæ, radijs ab A per C, D & K emiſſis occurrāt in S, O & P. Quoniam igitur S puncti C, & P ipſius D, O denique verticis K vmbra eſt, iunctis S O, S P & P O, patet locum plani vmbroſum figura S O P contineri: nam S O ipſius C K, & P O ipſius D K, S P denique ipſius C D eſt proiectura. Ab E K
D autem nulla vmbra extra ſpatium S O P effunditur, quòd ipſa ſit in opaco: igitur totius pyramidis vmbra in planum recepta lateribus S O P comprehenditur.

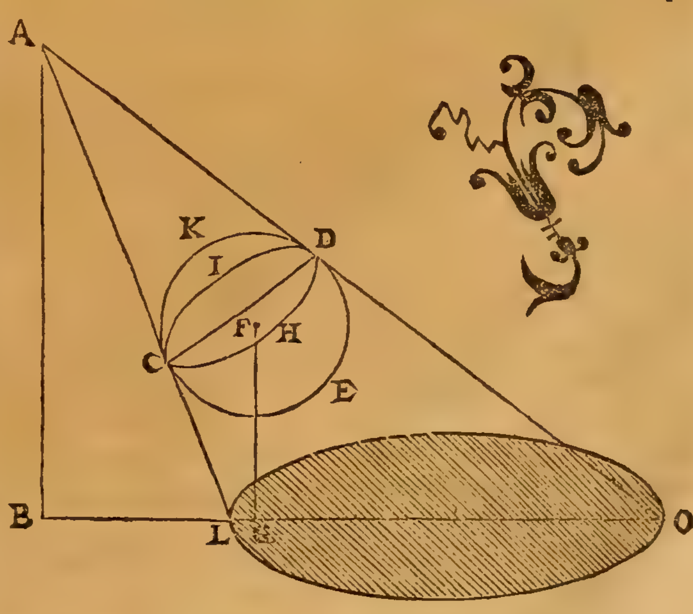


Simili modo Priſmatum, Conorum, ac Cylindrorum ſublimium vmbræ in plano reperientur: omnibus enim id commnne eſt, aliquot priùs punctorum vmbras inueſtigandas eſſe, ac poſteà per proiecta in planum puncta lineas vel rectas, vel curuas ducendas, quæ vmbroſum locum comprehendant. Hæc quamuis abundè dicta ſufficiant de vmbrarum proiecturis: placet tamen claritatis gratia etiam ſphæræ vmbram attexere.

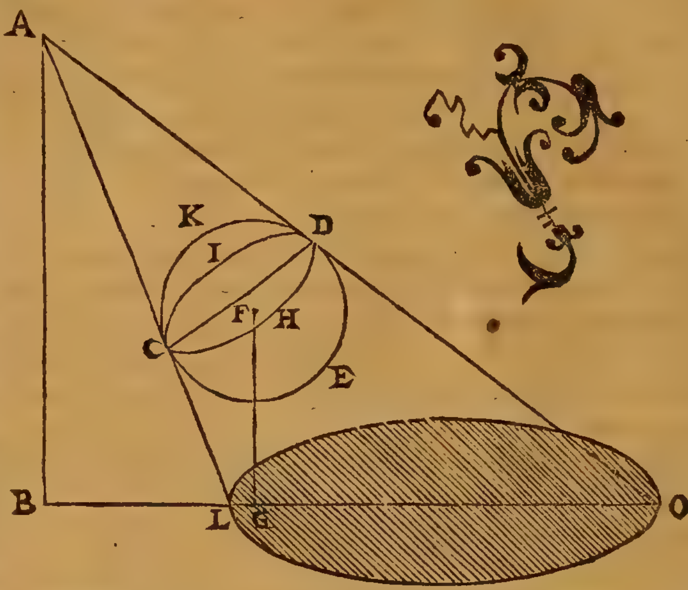
PROPOSITIO CLXX. PROBLEMA.

Sphæræ vmbram, dato lumine, in planum conſignare.

E RESTITVTO lumine A, eiuſque altitudine A B, ac datā ſphęrā in ſublimi C D E, eius vmbram in ſubiectum planum conſignare propoſitū ſit. Quoniam ex 50. libri quinti conſtat ſphæræ partem illuſtratam circulo contineri, finge à lumino-
F ſo A radioſam quamdam ſuperficiē ad ſphæram produci, quæ ipſam vndique ambiat, tangatq; in circulo C H D I qui partem illuſtratam ab opaca dirimit. Quæ igitur ad hunc circulum pertinet radioſa ſuperficies ab A profuſa, conum facit, cuius baſis ſit idem dirēptor circulus C H D I, vertex autem luminare A: hic verò



luminoſus conus longiùs productus, dum plano occurrit, ſectionem oſtendit, quæ A
quidem & ipſa circulus erit, ſi quæ à luminoſo A in ſubiectum planum perpendicularis procidit, centrum ſphæræ pertranſeat; ſin autem, vel Ellipſin gignit, ſi nimirum luminare A quàm ſphæra altius fuerit, vt in præſenti deſignatione; vel Parabolam, ſi luminare A eadem cum ſphæræ faſtigio altitudinem habuerit; ſi denique demiſſius fuerit, Hyperbolen: quæ omnia ex Conicis Apollonij, & propoſit. 162. huius libri perſpicuè patent. Vt autem hæ ſectiones in ſubiecto plano inueniãtur, recta è ſphęræ centro F demittatur F G ſubie- B

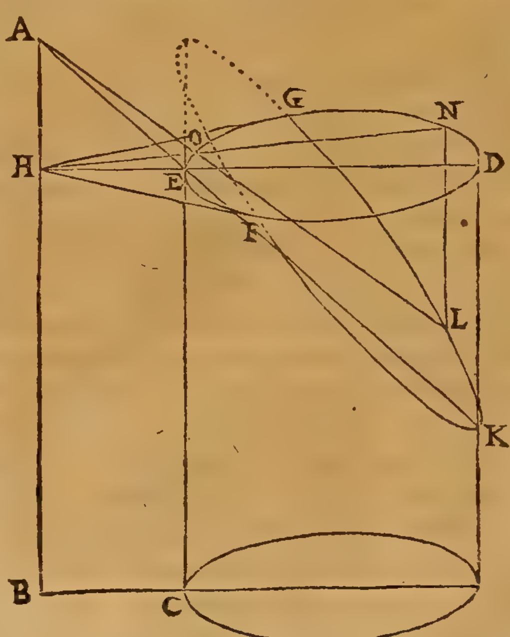


cto plano perpendicularis per 11. vndecimi Euclidis, iunctaque B G producatur in O. C
Porrò cùm A B & F G ſint ſubiecto plano perpendiculares, erunt ipſæ inter ſe parallelæ per 6. vndecimi Euclidis. Quare B O, quæ vtramque ſecat, in eodem erit cum ipſis plano per 7. vndecimi Euclidis, & planum quod per A B O extenditur ſphæram per centrum ſecat. Sit ergo eius & ſphæræ communis interſectio circulus maximus C K D E per 6. primi Sphæricorum Theodoſij, per cuius contactum D recta agatur A D per 17. tertij Euclidis, producaturque donec cum B G etiam producta conueniat ad ſignum O; (conueniet autem, quoniam ambæ A O & B O in eodem ſunt plano, & angulos faciunt BAO & A B O duobus rectis minores.) itaque triangulum A B O ad rectos angulos ſecans circulum C H D I, qui partem luminoſam ab opaca diſtinguit, & bifariàm ipſum ſecabit per 13. primi Sphæricorum Theodoſij: quocircà C D, communis ſcilicet vtriuſque ſe- D
ctio, circuli C H D I dimetiẽs eſt, per cuius extremitates profuſi luminoſi radij dum plano occurrunt ad ſigna O & L lineæ B O, maximam vmbræ dimetientem exhibent L O ex qua per ea quę lẽmate 22. huius ſunt demonſtrata, facilè vmbroſi loci perimetrus inuenietur, ſi nimirũ data coni ſectio, vt eo loci docuimus, in propria forma deſcripta exhibeatur.

PROPOSITIO CLXXI. PROBLEMA.

Dato lumine, datoq́ue cylindro recto, vmbram à baſis ambitu profuſam, caua cylindri ſuperficiei inſcribere.

SIT datum lumen A, eiuſque altitudo A B; cylindrus autem C D baſin habens ſublimem E F D G, à cuius ambitu F E G profuſam vmbram in caua cylindri ſuperficie deſignare oporteat. Per centrum baſis recta agatur linea D E, quæ producta lineam A B ſecet in H: ab H verò duæ excitentur rectæ lineæ H F & H G, quæ baſin contingant in F & G per 17. tertij Euclidis. E
His ita conſtitutis, perſpicuum in primis eſt per lemmation ad propoſit. 115. libri 4. demonſtratum, radios A F & A G cylindrum quoque in F & G contingere. Quare caua baſis portio F E G in opaco eſt, ab eaque ſola in cauam cylindri ſuperficiem vmbra proijcitur: reliqua autem à lumine radios ſuſcipit, vmbramque extra cylindrum effundit. Deinde ſi cuiuſlibet puncti, puta E, in peripheria F E G dati vmbra in caua cylindri parte expetitur, ea inuenietur hoc modo: A puncto F
H per



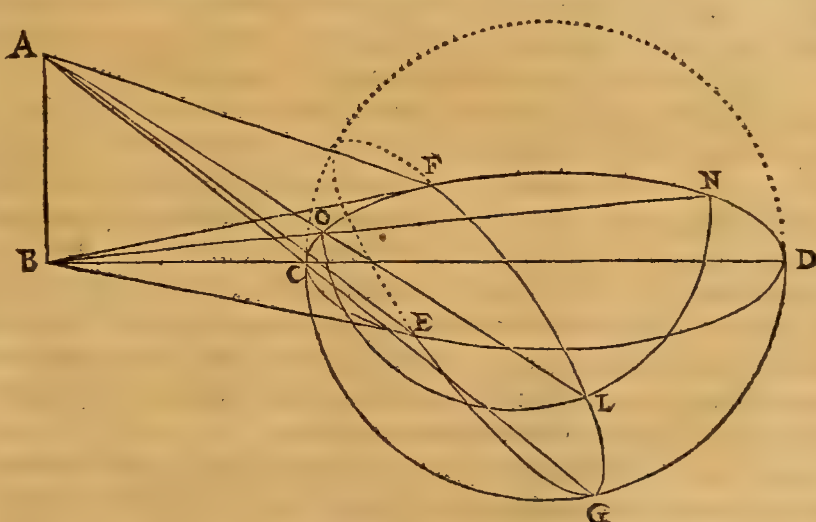
A H per E recta agatur H E, quæ in alteram cylindri partem producta incidat in punctum D, & à D recta per cylindri ſuperficiem ducatur D K axi parallela, radiuſque ab A per E procidat A E: hic ſanè productus concurret cum D K, proptereà quòd D K & A B parallelæ ſint, ideoque in eodem cum D H plano per 7. vndecimi Euclidis: at A K in eodem eſt plano, in quo A B & D H: igitur & cum D K in eodem eſt plano: quocircà A K cùm ſecet alteram parallelarum A B, producta ſecabit & reliquam D K per 10. lemma libri 4. Sit verò ſectionis punctum K: patet igitur K puncti E vmbram eſſe. Eodemque modo alterius cuiuſlibet puncti vmbra inuenietur: vt ſi puncti O vmbra poſtuletur, ab H per O recta ducenda erit H N; ab N verò parallela axi cylindri demittenda N L, quæ proinde
B & ipſi A B parallela erit: deinde per O radius ab A eijciendus, qui cum N L concurrat in L (concurret autem ob eamdem iam dictam cauſam) itaque L vmbra erit puncti O dati, quæ poſtulabatur. Quæ ratio ſi in ceteris punctis peripheriæ F E G obſeruata fuerit, tandem tota vmbra in cylindri cauitate deſcripta habebitur F K L G, quod feciſſe oportuit.

Porrò obſeruandum hoc loco eſt, vmbram in caua cylindri ſuperficie deſcriptam, Ellipſeos peripheriam eſſe: omnium enim punctorum, quæ in portione baſis F E G exiſtunt, vmbræ in idem planum incidunt; quod cùm obliquè cylindrum ſecet, Ellipſin in ſectione exhibet.

PROPOSITIO CLXXII. PROBLEMA.

C *Dato lumine, profuſam ab hemiſphærij ambitu vmbram in caua ipſius ſuperficie adnotare.*

SIT vt ſuprà lumen A, datumque hemiſphærium C G D, cuius ſectio circulus C E D F, à quo profuſam vmbram in caua hemiſphærij ſuperficie inueſtigare oporteat. A corpore luminoſo A perpendicularis in planum circuli C E D F productum demittatur A B per 11. vndecimi Euclidis, & ex B ducantur B E & B F, quæ circulum C E D F contingant in E & F per 17. tertij Euclidis: erit ergo E C F ea circuli portio quæ lumini
D proximè obiecta in cauum hemiſphærij vmbram profundit: quare punctum in peripheria E C F aſſumatur quodcumque, puta C, atque ex B per C recta traijciatur B C, quæ in oppoſitam
E hemiſphærij partè protendatur ad ſignum D, perque C & D circulus deſcribatur C G D, cuius diametrus ſit C D,



immobili ſcilicet pede circini in peripheria C F D vel C E D conſtituto, eo loci, vbi ea ſecatur bifariàm: ac tandem radius ab A per C in circulum C G D cadat: hic inquam puncti C vmbram in G exhibebit. Eodemque modo alterius cuiuſlibet puncti, exempli gratia O, vmbra inuenietur, ſi ex B per O recta educatur B N, ſectoque arcu O F N bifariàm, in
F medio diuiſionis ſigno pes circini immobilis defigatur, & altero pede circumacto circulus decircinetur O L N: ad extremum autem radius ab A per O decidat, qui puncti O vmbram proijciat in L; atque ita fiat in ceteris.

Cùm verò ea quæ ab hemiſphærij ambitu in cauam ſuperficiem profunditur vmbra ſit ſphæræ ſectio, patet eam circulum eſſe: quare repertis tribus eius punctis E, G & F, ſi circulus per ea deſcribatur, factum erit propoſitum.

DE

DE SCENIS. A

SCENARVM repræſentatio non minimam partem ſuſceptæ contemplatio-
nis ſibi vindicat: à ſcenis namque velut à præcipua huius ſcientiæ mate-
ria, Scenographices nomen acceptum eſt. Cùm verò lineis planiſque ſu-
perficiebus, ac ſolidis partibus, luminibus item vmbriſque variè compo-
ſitis, ſcenæ effingi ſoleant, hæcq; abundè ſint pertractata, ſuperuacaneum
meritò videbitur plura addere: ſiquidem quæcumque in ſcenis repræſentandis neceſſa-
riȩ ſunt praxes, ex ſuperioribus propoſitionibus tamquam ex communibus principiis de- B
ſumi poſſunt. Verùm ne ieiunè nimis explicatum hoc caput, vel etiam omnino præter-
miſſum eſſe videatur, pauca quædã huic operi coronidis loco ſummatim adiungemus.

In primis in omni ſcenarum repræſentatione data communi ſectione plani ac tabulæ,
mox primarium punctum eſt conſtituendum ſecundùm datam oculi altitudinem: huc
enim omnes directæ lineæ, ſiue in horizontalibus ſiue in directis ſint planis, porrigun-
tur; quod in porticibus animaduertere licet, cùm eas non ex aduerſo, ſed ſecundùm lon-
gitudinem inſpicimus: tum enim omnium columnarum ſummitates, capitulorumque
ac baſium, necnon epiſtyliorum, & coronicum directiones ad primarium punctum,
quod oculi loco eſt, contendunt. Huc etiam communes illæ lineæ pertinent quibus pa-
uimenta ac tabulata, & quæcumque demum ad Horizontis libramentum conſtituta C
ſunt, directis parietibus committuntur.

Deinde cùm plurimum momenti in oculi altitudine poſitum ſit, non parui ingenij
erit opera, quo loco primarium punctum aptè collocetur; altè, an demiſſè, an medio
loco? Hinc verò omnem cernendi modum in Opticam, Anopticam, & Catopticam
diſtributum legimus, vt eſt apud Cælium Rhodiginum lib. 15. cap. 4. qui Opticam
vocauit illam videndi rationem, qua aciem directè in Horizontem intendimus; Ano-
pticam verò illam qua ſuſpectamus; Catopticam denique illam qua deſpectamus.

Ergo cùm hiſtoria quæ repræſentari in plano poſtulatur, in illa eſt ſuperficie quæ per
oculum & Horizontem ducitur, ſcenæ deſcriptio ex Optica eſt inſtituenda; cùm verò
hiſtoria ſupra oculi lineam eminet, ex Anoptica; ex Catoptica denique, cùm hiſtoria D
oculi linea inferior eſt. Anopticæ vſus eſt in iis rebus deſignandis, quæ vel in montibus,
vel in ſublimi æthere, vel in ſuperioribus domorum contignationibus exiſtunt: has
enim ſuſpectando ab imo intuemur. Catoptica verò res illas exhibet quæ in vallibus,
aut ſub terra, aliiſve inferioribus locis ſunt, cùm nos eas è ſuperioribus locis deſpecta-
mus. Quæ autem medio loco ſunt conſtituta, ad Opticam pertinent: in qua duplex ite-
rùm diſcrimen reperitur. Aut enim oculi altitudo humanam ſtaturam exæquat, aut ab
ea ſuperatur: ſi exæquat, perſpicuum eſt omnium erectorum hominum capita in eam
rectam lineam quæ Horizontis proiectura eſt, incidere oportere: ſi verò inferior eſt ocu-
lus, altiores videbuntur homines propinqui remotioribus. Hunc verò modum quo hi-
ſtoriæ è medio loco inter elatum & depreſſum ſpectantur, probari à peritioribus atque E
etiam vſurpari animaduerto, quibus calculum adiicio, quòd plurimum ſupra humanam
altitudinem pictæ tabulæ collocari ſoleant.

Ex his omnibus Scenographicarum proiectionum modis quamuis nullus ſuapte na-
tura ceteris præſtantior ſit, ſed perfecti omnes, ſi ex artis præſcripto inſtituantur; tamen
pro locorum diuerſitate in quibus ſtatuuntur, vel è quibus ſpectantur, fit ex accidenti,
vt non æquè intuentium oculis placeant: nam ſi immiſſum lumen ex ea parte proue-
niat qua depictȩ ſunt vmbrȩ, imago oculos offendet, cùm neceſſe ſit vmbras lumini ad-
uerſas eſſe: rurſus ſi facta ſecundùm Catopticam imago ex inferiore loco videnda
proponatur, non eam oſtendit venuſtatem, quam ſi è ſuperiore loco conſpiciatur; at-
que eodem modo quæ ſecundùm Anopticam facta eſt, ſi ex alto deſpiciatur, minùs ap- F
paret perfecta: tum verò pictura intuentium oculis facit ſatis, cùm eum ſitum habet
ſecundùm quem eius deſignatio eſt inſtituta. Similis fallacia contingit, cùm ex obli-
quo aſpicitur id quod ex directo intuitu eſt deformatum. Vnde videre licet imagines
quaſdam ſecundùm lateralem ſeu obliquum aſpectum deſignatas, quæ ex aduerſo qui-
dem ſpectatæ nihil repræſentant, at ex obliquo viſæ, radio per exile foramen tranſmiſſo
ne extra regionem primæ inſtitutionis vagetur, rem propria ac naturali forma exhibent.

Tametſi planæ imagines numquam perfectiùs appareant quàm cùm ex præſtituta
oculi diſtantia atque altitudine videntur, tamen non quantum à proprio loco oculus
intuentis

A intuentis dimouetur, tantum expreſſa imago à veri ſimilitudine aberrat. Nam niſi ad perpendicularem tabulæ reſpectum proximè accedas, quocumq; te vertas, eadem ſemper rei pictæ diſpoſitio ac partium reſponſus ſeſe offert: quod ſanè fit occulta quadam vi ac proprietate, quam explicare eſt perdifficile. Vnde etiam illa reperta eſt ratio, qua humanus vultus ita exprimitur, vt intuentem, quocumque loco ſteterit, defixa ſemper acie contueatur, haud ſecùs ac ſi mobiles imago haberet oculos, quos ad omnem locum, quò ſe ſpectator conuertit, propria virtute circumferat: id verò tum euenire neceſſe eſt, cùm pictor ſe intuentem humanum vultum ad viuum imitatur: ita ſiquidem expreſſa effigies oculis ſequi intuentem quocumque videtur.

B Vti prima præcipuaque cura in ſcenarum deſcriptionibus circa principale punctum verſari debet, ita ſecunda in conſtituendis punctis ſecundariis ad quæ obliquæ lineæ contendunt, eſt collocanda. Nihil enim ad hanc artem tantum præſidij adfert, quantum ea puncta ad quæ parallelæ omnes lineæ ſe recipiunt. Nam quæcumque rectis lineis continentur, vt ædes, periſtylia, atque horum partes, ſine punctorum illorum cognitione in planitiem extendi ſcenographicè non poſſunt. De his porrò conſulenda eſt propoſitio 141. huius libri & ſequentes; ex quibus liquidò conſtat, obliquas omnes lineas in quibuſcumque planis exiſtant, præter aduerſum, ad ſecundarium quodpiam punctum ducendas eſſe.

Rurſus circularibus formis in tabulam tranſcribendis adiumento erit propoſitio 156.
C huius libri, vti etiam ea quæ de coni ſectionibus, tum hoc libro, tum libro quarto ſæpe à nobis propoſita ſunt ac demonſtrata; ſiquidem conus eſt is qui à circulo directè vel obliquè propoſito ad oculum diſtenditur radius; hic igitur qua tabulam in tranſitu inuadit, figuram exhibet ex coni ſectione ortam, quam proinde in tabula deſcriptam neceſſe eſt primitiuo circulo reſpondere.

Denique ceteræ curuæ lineæ quæ nulla certa lege conſtant, nulla etiam definita arte in tabulis repræſentari poſſunt, vt non ſemel monuimus: quare deſignatis primùm in tabula quotcumque punctis per quæ ex neceſſitate incedunt, ſinuoſæ quædam lineæ firma manu ducendæ ſunt, quæ primitiuis, ſi non veriſſimè, certè vero proximè congruant.

D Hucuſque ea quæ ad Graphidin ſpectant; cetera ad Pictoriam pertinent, quæ factis deſignationibus lumen vmbraſque adhibet, ac ſubinde etiam proprios cuiuſque rei colores. Cùm verò, vti initio diximus, ea omnia quæ in ſcenarum deſcriptionibus vſu venire ſolent, vel rectæ ſint lineæ, vel circuli, vel obtorti ſinus nulla certa lege curuati, ſintque iam horum omnium explicatæ rationes, perſpicuum eſt nulla alia re opus eſſe ad propoſitas ſcenas hoc proiectionis genere explanandas.

Igitur vt lumina in proiectas iam formas aptè ducantur, primò id admonendum cenſeo, in quo plurimos video halucinari, aliter à lucernis, aliter à ſole effuſos radios luminis admitti; non vno item modo illuſtrari ea quæ in aperto ſunt aëre, & quæ feneſtris obiiciuntur in concluſo; alia denique ratione à pluribus luminaribus, alia ab vno lumen
E ſuſcipi. Nam quæ à lucernis, aut ſuſcepto per feneſtras lumine in concluſo illuſtrantur, ſecundùm Scenographicen ſic exprimi debent, vt lumine quidem parciùs, vmbris verò vberiùs perfundantur: quæ autem directos ſolis radios admittunt, orthographicè ſunt deſignanda: ita vt parallelis radiis ex æquo lumen vmbramque deſcriptæ formæ participent. Denique quæ in aperto ſunt aëre pari vndique lumine circumfuſa exhiberi debent, vtpote quæ omni propemodum parte vmbram excludunt.

Hoc præterea ſedulò eſt adnotandum quod ad Opticen ſpectat, ſi pictura in pictura exhibenda ſit, non ſecundùm eum intuitum quo ante facta eſt, illam deſignari oportere, ſed vt in præſenti aſpicitur: qua in re pictores plurimi haud vulgares, at rerum opticarum imperiti fœdè labuntur, cùm nimirum eis ſancti Lucæ argumentum proponitur
F Dei matrem cum Ieſu filio in tabula exprimentis: ij namque expreſſam à S. Luca Virginis effigiem ita tranſcribunt, quemadmodum à S. Luca Virgo cum puero cernebatur, cùm potiùs ſecundùm proprium aſpectum eam repræſentare debuiſſent: ſiquidem Virginis ſimulachrum quod ſancto Lucæ ectypum erat, ipſis archetypum eſt, eo proinde ſitu exprimendum quo aſpectui ipſorum offertur.

Quæ toto hoc proiectionis genere tradita ſunt, de æquabili plano ſunt intelligenda: fiunt verò in quibuſdam etiam infractis planis laborioſæ potiùs quàm ingenioſæ deſignationes, quarum ratio ex Optices principiis conſtat.

Eiuſmodi in primis eæ ſunt quæ in ſulcatis tabulis exhibentur: ſpectatæ namque ex

vno

vno latere vnam reddunt imaginem, ex alio autem aliam, quod mirum planè iis videatur (A) qui nihil eiuſmodi vmquam ſunt experti, & cauſam mutatæ apparentiæ ignorant; ita profectò in ceteris naturæ effectis rei inſolentia & cauſæ ignoratio admirationem pariunt. Res autem ſic ſe habet: Lignea tabula ſulcis perpetuis ſibiq; cohærentibus excauatur, atque in porcarum lateribus hinc vnum, inde aliud ſimulachrum propriis lineamentis coloribusque exprimitur, ſic vt qui tabulam obliquè intuentur, ab vno latere vnam, ab altero aliam videant imaginem.

Si porrò ducti iam ſulci aliis tranſuerſim incidantur, atque in horum rurſus parte ima vna imago, in ſumma alia depingatur, ac ſupra tabulam ſpeculum pronum dependeat, vnde ad intuentis oculos forma redeat, quatuor videre licebit imagines, tres (B) quidem recto aſpectu, quartam verò à ſpeculo repercuſſam.

Simile quiddam in porticibus videre licet, cùm columnarum ſcapis figuræ quædam ſic inſcribuntur, vt omnium lineamenta ſimul ex obliquo ſpectata perfectam quamdam imaginem oculis reddant; è directo autem nullius rei ſpeciem præ ſe ferant. Quo genere practici quidam homines ſimpliciorum oculos perſtringunt, ac ſumma admiratione captos tenent: fieri namque haud poſſe credunt, vt certo oculi ſitu imago quædam appareat, quæ nuſquam in rebus exiſtit.

Denique huius quoque generis ſunt deſignationes illæ, quæ in cameris fornicatiſque teſtudinibus oſtentationis cauſa figurari ſolent ad fallendum aſpectum comparatæ. Fit enim vt cùm ea loca multis angulis infracta ſint, planiſque conſtent è quibus alia an- (C) trorſum prouolant, alia introrſum recedunt, in latera alia obliquantur, formæ quoque ipſæ ex vno dumtaxat aliquo loco perfectè videantur, quem vbi mutas, ob diuerſum partium adſpectum incondita colorum atque linearum permixtio viſui ſeſe offert. Quare qui eiuſmodi opus faciunt certo loco conſtituti, oculoque immoto, rudem primùm formæ delineationem imprimunt oblongi radij beneficio, cuius extremitati hæreat adſtrictus carbo; vel certè noctu lucernam in oculi vicem ſubſtituunt, eiq; formam, quam deſcribere moliuntur, minore modulo efformatam obijciunt eo ſitu atque interuallo, vt vmbra illius in oppoſitam teſtudinem profundatur; hanc proinde vt fortè in varia loca incidit carbone deſignant, ac tandem perfectæ deſignationi colores inducunt. (D)

His infiniti alij adijci poſſent huius ſcientiæ effectus, quos tamquam naturæ miracula imperitum vulgus admirari ſolet; ſed quia eorum omnium rationes & cauſæ abundè ſunt explicatæ, libenter eius generis ludicra agyrtis relinquimus, quorum hoc proprium eſt inſtitutum, vt popularis auræ ac lucri gratia vanis præſtigiis ignorantium hominum oculos ludificent. Tu verò amice Lector, iis quæ ad veram ſcientiam Optices illuſtrandam hoc volumine à nobis tradita ſunt, fruere, ac ſtudium erga te noſtrum æqui boniq́ue conſule, & Vale.

INDEX IN OPTICORVM LIBROS VI.

ABSENS, *vt abſens videri impoſſibile eſt.* 95. B
Abſolutè diaphanum quid. 32. B
Abſtractiua ſcientia, aliis ſimplicis intelligentiæ vocatur. 94. D
Abſtractiuæ & intuitiuæ notitiæ diſcrimen. 94. C
Academici ſcientiam de medio tollebant. 196. A
Acceſſus & receſſus ita viſu cognoſcuntur vti diſtantia. 188. B
Acceſſus rei ex contractis continuò axibus opticis colligitur. 188. C
Acies in præterlabentes amnes quietæ teneri non poſſunt. 186. D
Actio breuiſſimis lineis intentatur. 54. D
Actio realis obiectorum, ſublata cauſa aliquantiſper in oculo perſeuerat. 57. D
Actio longiùs effuſa langueſcit. 54. E
Actio duobus modis vniformis dicitur. 379. F
Actionis continuæ difformitas in quo conſiſtat. 379. F
Acutũ & obtuſum quomodo viſu dignoſcãtur. 171. A
Adhærens oculi tunica. 4. C
Adiopton. Vide *Opacum.*
Adnata tunica. 2. D 4. C
Adnata tunica exteriùs alba. 4. C
Adnata tunica oculum firmat. 4. C
Adnatæ tunicæ origo. 2. E 4. C
Adnatæ tunicæ partes. 4. C
Adnatæ tunicæ ſitus. 4. C
Adoleſcentis exemplum, cui res eminus geminari videbantur. 346. A
Ædificij frontem ex aduerſo ſpectatam orthographicè deſcribere. 561. D
Ædificiorum Ideæ. 456. B
Ædificiorum ſuperiores ordines reſupinari videntur. 221. E
Ædis conſtructio, quæ ingredientibus inopinata ruina corruere videatur. 349. E
Æquale & inæquale ex cognitarum magnitudinum proportione internus ſenſus diſtinguit. 164. B
Æquales magnitudines viſu tranſlato quomodo æquales appareant. 251. E
Æqualia & inæqualia quædam ſunt reuerà, alia apparent tantùm. 164. E
Aqualia exiſtimantur quæ eodem ſpectantur angulo, ſi diſtantiæ non percipiantur. 228. E
Æqualium magnitudinum propinquior remotiore apparet maior. 230. B
Æqualibus ſpectata angulis ſi inæqualiter diſtare deprehenduntur, inæqualia iudicantur. 233. A
Æqualibus magnitudinibus ex inæquali diſtantia viſis maior eſt ratio diſtantiarum quàm angulorum. 158. D
Æqualitas atque inæqualitas è longiore interuallo qua ingenij ſagacitate inueſtigentur. 165. A
Æqualitatis inæqualitatiſque vera cognitio ex veris magnitudinibus vti apparentium ex apparentibus magnitudinibus pendet. 164. E
in Æqualitatis & inæqualitatis æſtimatione ſæpè aſpectum falli contingit. 165. C
Æquator ſeu Æquinoctialis circulus quis. 499. D
Æquator cur ita dictus. 499. D
Æquatoris Poli iidem qui & totius orbis. 499. D
Æquator recta linea quouis plano horologij inſcribitur. 568. F
Æquatoris Orthographica tranſcriptio viſu per Æquinoctia & Horizontem incedente. 523. F
Æquatorem ſtereographicè deſcribere oculo in altero Æquinoctiorum conſtituto. 610. A
Æquinoctia quæ. 500. C
Æquinoctium alterum vernum, alterum autumnale. 500. C
Aër quomodo ſub aqua videatur. 59. A
Aër neutiquam purus. 360. B
Aër ſuapte natura cæruleus eſt. 44. A
Aër nebuloſus viſionem citiùs terminat. 60. B
Aër rerum omnium formas recipit. 75. A
Aër opacitatis aliquid habet tum ex propriæ naturæ conditione, tum ab admixtis vaporibus. 360. B
Æruginis accenſæ flamma viridis. 34. E
Ætatis anno quadrageſimo vigere incipit iudicium, prudentia & conſilium. 104. C
Ætatis anno quadrageſimo corporis vires minui incipiunt. 104. C
Affectus animi vehemẽtes variè aſpectũ illudunt. 57. C
Agens actione immanenti, inſtrumentaria virtute non indiget. 72. A
Agentia ſimilia ex mutua actione non conualeſcunt. 396. D
Agentia ſimilia dum ſimul agunt, ſingula propriam effectus partem producunt. 396. C
Agentia dum ſimul conſpirant, maiorem edunt effectum, quàm vnũquodque ſolitaria actione. 381. B
Agentia indeterminata ab alio moueri debent. 70. F
Agentia naturalia neceſſitate naturæ ad agendum compelluntur. 53. E 396. D
Agentia naturalia maximum ſemper, quem poſſunt, effectum edunt. 396. D
Agentia & patientia reciprocam aptitudinem requirunt. 64. F
Agentia & patiẽtia certum poſtulant apparatũ. 58. A
Agentia creata præſcriptum habent actiuitatis terminum. 376. A
Agentium virtus primaria cum eorumdem natura reciprocatur. 72. A
Agentium virtus primaria incõmunicabilis eſt. 72. A

Agentibus duplex ineſt facultas. 71. F
Agitatio ſeu trepidatio alia ex crebra motus recti in contrarias partes repetitione; alia ex circulari motu numquam peracto, ſed viciſſim eunte & redeunte; alia ex diuerſis circularibus motibus componitur. 186. A
Agri ſolaribus radiis ſtatim ab ortu acriùs percuſſi trepidare videntur. 439. E
Albani quidam glaucis oculis noctu pluſquam interdiu videre ſoliti. 16. B
Alba oculi tunica. 4. C
Albedo viſum diſgregat. 41. C
Albedo cur viſum diſſipet. 39. F
Albedo & nigredo contrarij colores. 39. E
Albedo nigredine præſtantior. 39. E
Albedo ex omnibus coloribus luci ſimillima. 39. E
Albedo ceteros colores intendit. 40. D
Albertus Magnus coloris fundamentum abſente externo lumine relinqui aſſeruit. 37. B
Albugineus oculi humor. 2. E 6. B
Albugineus humor non eſt excrementum à cryſtallini nutritione ſecretum. 19. B
Alcamenis & Phidiæ certamen. 262. F.
Alexandri Aphrodiſæi ſententia de geminato aſpectu confutatur. 346. C
Alhazeni ſententia de centris tunicarum oculi. 11. C
Eadem refutatur. 11. F
Alhazeni ſententia viſionem per συναγκείαν fieri. 73. E
Alhazeni ſententia, an neruus opticus communis ſit præcipuum viſus organum. 23. E
Alhazeni ſententia an cryſtallinus humor ſit præcipuum viſus organum. 23. A
Almucantarath circuli ſphæræ qui. 501. C
Altitudinem ſolis cognita hora locóque in Zodiaco ex Orthographia indagare. 540. B
Altitudinem incognitam ex vmbra nota altitudinis inueſtigare. 438. D
Altitudinem quanta ſit, radio inueſtigare. 242. A
Altitudinem ſolis ex hora locóque eius in Zodiaco ſtereographicè venari. 621. A
Altitudinum circuli in ſphæra qui. 501. C
Altitudinum circulos orthographicè explanare, viſu in Horizontis regione conſtituto. 528. B
Altitudinum circulos ſtereographicè repræſentare oculo in Horizonte conſtituto. 613. C
Alto ſomno ſopiti, poſtquam expergiſcuntur, parum dormiuiſſe ſe exiſtimant. 225. B
Amadæi Maygret ſententia de luminum concurſu & occurſu. 398. E
Amentibus omnia magna videntur. 234. C
Amentes cur reges haberi velint. 234. E
Amentes ſtramine ad poſtem alligati compeſcuntur. 134. D
Amicitia quandoque inter abſentes quàm inter præſentes firmior. 387. A
Amnibus diu ſpectatis, ſi oculos aliò transferas, quæ ſtant moueri videntur. 57. E
Amphitheatrum cur à nonnullis cauea ſit appellatum. 281. F
Ampulla vitrea aqua plena ſuſceptos ſolis radios à tergo colligit. 122. A
Ampulla vitrea aqua plena ſcalptoribus & gemmariis inſignem vſum præſtat. 122. A
Analemma quid. 493. C
Analemma Ptolemæi orthographica eſt ſphæræ proiectura. 503. C. 521. A
Analemma non rectè à Federico Commandino ſectionis nomine explicatur. 493. C
Andreæ Veſalij mira circa neruos opticos cuiuſdam obſeruatio. 15. C. 24. A
Angulus ex quo loco minimus ſpectetur. 276. A
Angulus quicumque certa oculi mutatione augeri minuive videtur. 276. A 277. B 278. A
Angulus trianguli æquilateri nullum admittit angulum in tripla ratione. 254. E
Angulus rectus, oculo ſupra alteram earum quæ angulum continent elato, ſemper apparet rectus. 274. B
Angulus obliquus quo pacto mutatione oculi augeri minuíve videatur. 274. A
Anguli recti eſſentia in indiuiduo eſt cõſtituta. 129. D
Anguli aſpectus quomodo mutato oculo non mutetur. 272. A 279. A
Anguli aſpectus idem, cùm tantò oculus vertici propinquior ſit, quantò altiùs à plano ſubleuatur. 279. D
Anguli aſpectus varius organicè demõſtratur. 275. E
Anguli cuiuſuis multiplex angulus dari nequit in poſtulata ratione. 254. E
Angulo inſenſibili videri nil poteſt. 161. D
Angulo ſenſibili cur vnumquodque videri neceſſe ſit. 161. D
Angulum, quem axes optici in concurſu efficiunt, viſus non percipit. 156. A
Angulum datum in quotuis partes diuidere, hactenus indemonſtratum. 254. C
Angulis maioribus ſpectata, euidentiùs internoſcuntur. 219. A
Angulares colũnæ cur craſſiores faciendæ ſint. 280. E
Angulares formæ ex interuallo ſpectatæ circulares apparent. 280. A
Anguloſa aliter rotunda eminus videntur, quàm coràm ea quæ verè rotunda ſunt. 280. D
Animæ triplex facultas. 24. F
Animas à corporibus ſecretas proprio loquendi modo videre multi SS. Patres exiſtimarunt. 103. F
Animalia quæ noctu alimoniam venantur inſito oculis lumine vident. 16. D
Animalis ſpiritus eas dumtaxat partes irrigat, quæ ſenſus motuſque ſunt compotes. 25. A
Animalis ſpiritus origo cerebrum. 24. F
Animalis & vitalis ſpiritus diſcrimen. 92. F
Animalis ſpiritus cum ſole collatio. 25. B
Animalis ſpiritus ductus ſunt nerui. 25. A
Animalis ſpiritus vis in facultates animæ. 25. B
Animali ſpiritu agitato, res externæ moueri videntur. 25. C
Animales ſpiritus à prima origine flãma ſuccẽſi. 14. B
Animales ſpiritus lucidi. 13. F
Animales ſpiritus ad obiecta efferri Stoici finxerunt. 71. C
Animantia quæ noctu vident, non cryſtallinum humorem luminoſum habent. 17. F
Animantia quæ noctu vident, ſolam iridem luminoſam habent. 17. F
Animantia quædam ſenſu hominem antecellunt. 66. F
Animantia quæ plus cogitant, minorem habent oculorum diſtantiam, maiorem verò quæ minus cogitant. 131. E
Animi vires ab anno quadrageſimo augentur. 104. C
Animi vigor ab anno ſexageſimo marceſcit. 104. D
Animo delinquentes cur viſu deſtituantur. 78. F
Animo delinquentes inſtantia temporis præteriti & futuri connectunt. 225. B

Anoptica

Anoptica quæ. 682.C
Apertis oculis dormientes nihil vident. 8.F
Aphrodiſæi ſententia de iis quæ noctu lucent. 17.C
Apophthegma ſerui, cui Adrianus Imp. oculum eruerat. 66.D
Apparentes colores in ſolo verſantur diaphano. 45.E
Apparentes colores qui. 145.E
Apparentes qui vocantur colores ad certa capita reuocantur. 43.A
Apparentes colores à veris quo differant. 43.A
Apparentes colores à nullo corpore ſimili colore affecto proficiſcuntur. 45.E
A puncto nec paralleli, nec ſecantes ſe radij proſiliunt. 374.A
Aqua marina tum primùm noctu ſplendet, cùm validè agitatur. 32.E
Aqua tepida cur citiùs caleſiat quàm frigida. 382.E
Aqua vino miſta confunditur. 387.F
Aqua vino miſta non fit vinum. 387.F
Aquam qui bibunt acutiùs vident. 25.F
Aquæ ſuapte natura ſubuirides ſunt. 44.A
Aquæ immotæ cur vireſcant. 44.C
Aquarum deductiones alueorumque faſtigia dioptris librantur. 175.C
Aqueus oculi humor. 2.E.F 6.B
Aqueus humor omnium maximè diaphanus. 6.B
Aquileges an aquas ſub terra conſpiciant. 62.F
Aquilæ quomodo ſolem fixis oculis intueantur. 67.B
Aquilis firmiſſimus eſt obtutus. 19.F
Ἀραχνοειδὴς oculi tunica. 5.E
Aranea oculi tunica. 2.F 5.E
Araneæ tunicæ deſcriptio. 5.E
Araneæ tunicæ origo. 2.F
Aranea tunica admodum ſenſibilis eſt. 19.F
Araneæ tunicæ proprietates. 5.E
Aranea tunica aqueũ humorẽ à vitreo diſterminat. 5.E
Araneæ tunicæ & cryſtallini humoris conſenſus. 27.C
Arbores eos qui ſubtus recumbunt ſuo colore perfundunt. 74.F
Arbores creuiſſe videmus, non creſcere. 190.E
Arborum & columnarum anteriorem in partem longo ordine expoſitarum, quæ longiſſimè diſtant, coniunctæ videntur. 222.D
Arborum ſtrigæ ab extremitate inſpectæ, contrahi in anguſtum videntur. 260.E
Archimedis elogium. 254.D
Archimedis ſphæra. 453.D
Architectonicæ rudimenta. 455.D
Architectonicæ progreſſus. 455.E
Architectonicæ perfectio. 455.F
Architectorum quorumdam error. 259.B
Argonautæ viſus acutiſſimus. 63.A
Ariſtoteles ſenſum communem centro circuli comparauit. 92.C
Ariſtoteles explicatur dicens ſenſibile proprium id eſſe, circa quod non contingit ſenſum errare. 215.D
Ariſtoteles quomodo viſum potentiam paſſiuam eſſe dixerit. 78.C
Ariſtoteles explicatus. 32.A
Ariſtoteles ſenſum communem vltimum ſentiens nuncupauit. 93.C
Alij primum ſeu primarium dixerunt. 93.D
Ariſtoteles ſenſum communẽ in corde collocauit. 92.D
Ariſtot. aſſerit ſtrabonibus omnia gemina videri. 346.B
Ariſtoteles aſſerens ſtrabonibus omnia geminari, explicatur. 346.D
Ariſtoteles explicatur dicens ea nobis notiora eſſe quæ ſenſui ſunt viciniora: illa autem notiora naturâ, quæ longiùs abſunt à ſenſibus. 99.B
Ariſtotelis ſententia de talparum oculis. 67.C
Ariſtot. ſentẽtia, quinque eſſe cõmunia viſus obiecta. 29.F
Ariſtotelis ſententia de vnius oculi viſione. 81.F 83.C
Arteriæ ſunt ductus ſpiritus vitalis. 24.F
Aſcenſiones deſcenſioneſq́; ſolis ex proiecturis cognoſcere. 525.E
Aſpectus ſimplex quid. 86.A
Aſpectus ſimplex fit quouis optico radio. 87.B
Aſpectus ſimplex momento fit temporis. 87.D
Aſpectus vagus quibus ex cauſis obueniat. 130.F
Aſpectus linearum & ſuperficierum triplex. 498.F
Aſpectabiles qualitates ſunt velut latentis eſſentiæ notæ. 184.D
Aſperitas corporum quid. 170.D
Aſperum & læue ex luminis repercuſſione internoſcuntur. 170.D
Aſphaltum, naphtha, & ſuccinum è longinquo flammam ſuffurantur. 359.C
Aſtra quieſcere videntur. 351.F
Aſtra orientia ſuccendi, occidentia extingui, Epicureorum commentum. 38.D
Aſtra quantum à nobis diſtent viſus per ſe non aſſequitur. 223.C
Aſtra tum maximè agunt, cùm præcipuè fulgẽt. 358.F
Aſtrorum diſtantiæ ex Optica potiſſimùm cognitæ fuerunt. 223.D
Aſtrorum phænomena hypotheſibus explicãtur. 148.E
Aſtris omnibus portio aliqua luminis cõgenita eſt. 358.F
Aſtrolabium Roias catholicum. 521.B
Aſtrolabium Roias vnde originem acceperit. 521.B
Aſtrolabium Roias induſtriâ primùm Huonis Held inchoatum. 521.B
Aſtrolabium Gemmæ Friſij. 624.E
Aſtrolabium Gemmæ Friſij ex Stereographia profluxit. 573.B
Aſtrolabium Stoflerini. 624.D
Aſtrolabiũ Stoflerini ex Stereographia manauit. 573.B
Aſtrolabium Stoflerini à Gemmæ Aſtrolabio quo diſcrepet. 573.B
Aſtrolabium Odonis Malcotij. 624.D
Aſtrolabij principia. 454.A
Aſtrolabij propriæ partes. 521.F
Aſtronomiæ exordia. 453.B
Aſtronomicæ theſes. 453.B
Aſtronomicæ hypotheſes quæ optimæ. 148.E
Aſtronomi non tam quid reipſa in cælo ſit quærunt, quàm quibus poſitis ſaluentur phænomena. 453.C
Attendens facultas præter externos communemque ſenſum ſuperflua eſt. 92.B
Atlas primus cæleſtẽ ſphærã in Græciã deportauit. 453.C
Auditus ad capeſſendas diſciplinas aptiſſimus. 66.A
Auditus percipit diſtantiam. 225.F
Auempace colorem dixit abſque externo lumine non exiſtere. 37.B
Auguſtus oculos ſuos ab aliis curioſè inſpici indignè ferebat. 66.C
Auicenna lumen ratione medij requiri negauit. 64.D
Auium, quæ axes non iungunt, alter oculus ſemper feriatur. 21.C
Auerroës confutatur. 64.A
Auerrois commentum de ſpecierum ab internis ſenſibus regreſſu. 57.A
Auriginoſi cæruleũ colorem viridẽ arbitrantur. 215.D
Auriculari digito plicato & proximus ſequitur. 21.A
Aureus color ex flauo & rubro componitur. 40.C

Auſterus color Plinio quis. 40. C
Axioma proiectionum. 502. D
Axiomata vnde hauriantur. 215. F
Axiomata quæ ad apparentium magnitudinum fallacias demonſtrandas neceſſaria. 227. A
Axis natura explicatur. 142. C
Axis opticus quid. 107. C
Axis opticus cur oculi acies nuncupetur. 107. E
Axis opticus ſolus ex omnibus radiis in ſuperficiem viſus rectis incidit angulis. 118. D
Axis opticus axi rotarum ſimilis. 107. D
Axis opticus mundano axi ſimilis. 107. E
Axis opticus per ipſius viſus ac totius oculi centra tranſit. 107. C
Axis opticus maximum viſionis robur ſuſtinet. 107. D
Axis opticus omnium radiorum acerrimus eſt & viuaciſſimus. 107. D
Axis opticus rectà in centrum viſus penetrat. 119. A
Axis opticus verticem pyramidis opticæ ſubtendere non poteſt. 143. B
Axis communis. 108. D
Axis communis idem qui & medius axis. 108. D
Axis communis per ſe immutabilis eſt. 108. F 129. A
Axis communis cum opticis axibus radioque communi variè comparatur. 134. & ſeq.
Axis communis eam quæ extrema neruorum opticorum connectit, bifariàm ſecat. 126. A
Axis communis, ei quæ connectit extrema neruorum opticorum, normalis eſt. 108. F
Axis pyramidis opticæ quis dicatur. 110. B
Axis pyramidis opticæ mouetur quidem mota pyramide, at ſitum in ea non mutat. 142. B
Axem opticum extra opticam pyramidem ſubinde excurrere nihil vetat. 142. E
Axe optico certiſſima fit viſio, per ceteros autẽ radios tantò certior quantò ſunt axi propinquiores. 125. D
Axes optici ad Horizontem ſociati dextri ac ſiniſtri medium indicant. 175. D
Axes optici quo intellectu moueri dicantur. 129. D
Axes optici motis oculis pariter mouentur. 129. C
Axes optici propiùs conuenire nequeunt quàm vbi cum neruis opticis angulos rectos efficiunt. 131. B
Axes optici cum communi radio axeq; communi variè comparantur. 134. & ſeq.
Axes optici eò adduci non poſſunt vt ad normam concurrant. 132. A
Axes optici in vnum ſemper idemque punctum conſpirant. 126. D
Axes optici in ſomnis laxantur. 130. F
Axes opticos cum ea quæ connectit centra viſuum, eaque quæ extrema neruorum opticorum iungit, in eodem plano neceſſe eſt eſſe. 127. B
Axium opticorum diſpoſitio quæ ad viſionem accommodatiſſima. 134. B
Axium opticorum longitudines viſu quomodo dignoſcantur. 133. C
Axium opticorum longitudines quò maiores ſunt, eò incertiùs cognoſcuntur. 133. F
Axibus à concurſu diuulſis nihil exactè cerni poteſt. 21. D
Azimuth ſphæra cæleſtis circuli quos verticales appellant. 501. D

B.

BALENÆ arcta cum muſculo ſocietas. 68. A
Balenarum oculi plurimùm clauſi. 68. A
Baſis pyramidis opticæ maxima non eſt circularis. 110. A
Baſin maximæ pyramidis opticæ externæ oculi partes definiunt. 109. E
Baſiliſcus venenato aſpectu homines interimit. 79. F
Breuitas temporis verã diſtantiæ cognitionem non concedit. 226. D
Brigantinus quidam noctu minutiſſima quæque videre ſolitus. 16. B
Bruta animãtes diſcernunt quidẽ, at nil iudicãt. 101. F
Brutæ animantes quibus minima cogitatio eſt, maximam habent oculorum intercapedinem. 131. E
Bullæ ſub aquis quo pacto cernantur. 353. B

C.

CÆLESTIS globi origo. 453. C
Cæleſtis ſphæræ initia. 453. D
Cæleſtes circuli imaginarij ſunt. 149. B
Cæleſtes circuli quo pacto imaginarij ſint. 114. D
Cæleſtes circuli alij lationum alij diſtinctores vocantur. 499. B
Cæleſtes circuli qua occaſione in planum proijci cœperint. 454. A
Cæleſtes qualitates luminis ope agunt. 358. F
Cæleſtes qualitates in longinqua agunt. 358. F
Cæleſtes virtutes. Vide Virtutes cæleſtes.
Cæleſtia corpora colorem non reſpuunt. 35. B
Cæleſtium domorum terminos orthographicè ponere ſecundùm aſpectum per Æquinoctia & Horizontem delatum. 544. A
Cælius Rhodiginus ſe noctu quandoque vidiſſe ſcribit. 16. B
Cælum prope Horizontem longiùs à nobis diſtare videtur, quàm iuxta verticem. 224. C
Cælum terræ cohærere in ambitu Horizontis videtur. 223. E
Cælum planum aſpectui videtur. 312. D
Cælum rotundum eſſe ex nauigatione probat Cleomedes. 223. F
Cæli in hæc inferiora vitam & actiuitatem infundunt. 386. C
Cælorũ ſuperficies exquiſitè læues eſſe oportet. 420. A
Cælos variis motibus circumferri ex mutatis ſiderum interuallis certò colligimus. 190. C
Cæruleum vnde dictum. 44. D
Cæruleum lumine candelæ perfuſum ſubuiride apparet. 39. C
Cæruleus color viſum attemperat. 42. B
Cæruleus color inter ſimplices iucundiſſimus. 42. D
Caius imperator rigentes oculos habuit. 7. F
Καλαθοειδὴς ſchema quod. 432. F
Caligo quid. 61. A
Callimachus capitelli Corinthij primus inuẽtor. 432. F
Callimachus ab Athenienſibus Catatechnos appellatus. 432. F
Calor inſtrumentaria virtus ignis. 72. A
Calor à ſolis lumine velut effectrice cauſa progignitur. 383. F
Calor aërem diducit, frigus denſat. 359. D
Calor non ſine luminis ope propagatur. 359. B
Calor cur tempore producatur. 375. B
Calor in igne proprietas eſt ſubſtantiæ. 381. D
Calor naturalis quis. 14. C
Calor naturalis membra efficit agilia. 18. F
Calor naturalis qua conſeruatrice cauſa in animantibus perennet. 14. C
Calor naturalis quo differat ab elementari. 14. C
Caloris naturalis oppoſitũ nõ frigus, ſed priuatio. 14. C
Caloris naturalis præcipua ſedes humor primogenius. 14. C

Calorem non rectè leuem dixeris, ſed id quod calidum eſt. 359. C
Cancellorum ſpectatorum forma clauſis etiam oculis inhæret. 56. D
Cancellis diu conſpectis cur oculis clauſis tranſennarum lucida obſcura appareant, reliqua ſublucida. 56. D 57. F
Cancri palpebris deſtituti. 8. F
Cancri cur prædur os oculos habeant. 8. F
Canes interdum cæſij. 5. C
Canicula quam quidam æſtiuis menſibus ſub aquis oſtendunt, non canicula eſt, ſed ſolis imago 420. C
Canicula ſub aquis interdiu cur plano ſpeculo exhibere non poſſit. 420. C
Capilli infantium initio ſubalbi, mox flaueſcunt, dein ſtabilem colorem induunt. 5. D
Capita piſciũ non ideò noctu lucẽt, quòd læuia ſint. 17. C
Capitellum Corinthium à Callimacho repertũ. 432. F
Cardialgia quomodo contingat. 91. E
Cataphractus miles quomodo ingentem armatorum exercitum repræſentare queat. 330. E
Cato dicere ſolebat, ſe ſeneſcere quotidie multa diſcentem. 104. C
Catoptica quæ. 682. C
Cattorum pupillæ in tenebris non ſplendent. 18. A
Cauſa prima rerum omnium natura. 70. B
Cauſæ rerum plurimùm abditæ ſunt. 70. C
Cauſæ ex effectis plurimùm colliguntur. 341. C
Cauſæ ſimiles ex mutua actione non cõualeſcũt. 396. D
Cauſæ æquiuocæ contrariæ non ſemper contrarios effectus gignunt. 48. E
Cauſæ naturales neceſſitate quadam ceu fato ad agendum compelluntur. 396. D
Cauſæ naturales maximum ſemper, quem poſſunt, effectum edunt. 396. D
Cauſæ ſimiles dum vnà agunt, ſingulæ propriam effectus partem producunt. 396. C
Cauſas rerũ proximas ſẽper oportet inueſtigare. 70. B
Cauum. Vide *Concauum.*
Centrum figuræ aliud eſt à centro grauitatis. 110. B
Centrum verum circuli obliqui ſtereographicè proiecti reperire. 584. E
Centrum Horizontis conſpicui illud eſt, è quo ſpectator circumſpicit. 174. A
Centrum viſus quod. 11. E
Centrũ viſus opticũ radiũ cuiuſque rei definit. 116. F
Centri veri & apparentes diſcrimen. 511. E
Centra cryſtallini humoris totiuſq; oculi diuerſa. 11. B
Centra tunicarum oculi omnino quatuor. 11. E
Centra oculi in directum iacent. 12. B
Centra oculi in opticũ axem vniuerſa incidunt. 12. C
Centrorum oculi ſchematiſmus. 11. E
Κερατοειδὴς oculi tunica. 4. D
Cerebrum origo ſpiritus animalis. 24. F
Cerebrum bipartitum. 14. F
Cerebro affecto patitur ventriculus, & viciſſim. 70. D
Chalcedonij lapides inſculptis inſignijs, annulis inſeruntur. 353. A
Chamæleon multas ac varias affectiones patitur. 45. A
Chamæleon quo pacto colores mutet. 45. A
Chamæleon cur nec rubeat, nec candeat. 45. A
Chamæleontis ſubiti colores veri ſunt, non apparentes. 44. F
Characteres ex obliquo inſpecti cur legi vix poſſint. 238. F
Charta candida luci obiecta vicinum locum obſcurum illuſtrat. 74. F
Chorographicæ deſignationes Ducibus militiæ vtiles. 456. F
Choroides tunica. 2. E 5. A
Choroides tunica intus impensè nigra. 5. B
Choroides tunica pluribus venis reſperſa. 5. B
Choroidis tunicæ deſcriptio. 5. B
Choroidis tunicæ origo. 2. E
Cilia quid conferant oculis. 8. C
Ciliaris oculi tunica. 5. E
Cinnabaris minio & laccæ concinnè miſcetur. 41. A
Circini conſtructio quo vno ductu ellipſis decircinetur. 476. B
Circulus crepuſcularis. 501. C
Circulus Hectemorius. 501. F
Circulus, vt recta linea inſtar appareat. 280. F
Circulus è quouis ſigno cauæ peripheriæ totus videtur. 281. C
Circulus meridianus quis, & vnde dictus. 501. D
Circulus quo pacto vt ellipſis appareat. 214. E
Circulus directè ſpectatus, vt circulus apparet. 283. D
Circulus quodam obliquo aſpectu, vt circulus apparet. 284. A
Circulus directè ſpectatus, in circulum orthographicè proijcitur. 510. D
Circulus ex perpendiculari aſpectu, orthographicè in lineam tranſcribitur diametro æqualem. 508. B
Circulus obliquatus in ellipſin orthographicè procidit. 512. D
Circulus directo aſpectu in circulum ſtereographicè procidit, cuius idem eſt centrum verum & apparens, parteſque primitiuis proportionales. 581. A
Circulus perpendiculariter ſpectatus ſtereographicè in lineam proijcitur ex vtraque parte infinitã. 577. E
Circulus ex obliquo aſpectu in circulum ſtereographicè profunditur, cuius centrum non idem eſt verum & apparens. 582. F
Circulus obliquè ſpectatus ſubinde ellipſis apparet. 286. C 287. D
Circulus in plano orthographicè deſcriptus primitiuo circulo eſt æqualis. 511. A
Circuli orthographicè deſcripti partes ſunt primitiuis æquales. 512. A
Circuli quadratura à nemine hactenus inuẽta. 254. D
Circuli partes æquales ex perpendiculari aſpectu in partes inæquales profunduntur. 509. C
Circuli obliqui Polos ſtereographicè deſignare. 586. A
Circuli nulla pars ſpectabilis eſt, oculo in conuexa peripheria conſtituto. 282. A
Circuli pars minor medietate perpendiculari intuitu videtur. 282. D
Circuli portionem, quæ perpendiculari aſpectu videtur, definire. 283. A
Circuli obliquè ſpectati quæ dimetientes appareant inæquales. 285. B
Circuli non maximi ſtereographicè proiecti locum in ſphæra primitiuum adinuenire. 607. C
Circuli perpendiculariter ſpectati æquales partes in partes inæquales ſtereographicè proijciuntur. 580. B
Circuli obliqui maximi ſtereographica proiectura primitiuo circulo eſt maior. 584. D
Circuli ex obliquo aſpectu ſtereographicè proiecti Polus ab vtroque centro vero ſcilicet & apparente diſtat. 586. F
Circuli ſtereographicè deſignati obliquitatem indagare. 605. D
Circuli linearum proiecturam in partes orthographicè ſecare. 509. A

Circuli bina puncta ſecundùm perpendicularẽ aſpectũ in idem punctum orthographicè procidunt. 509. D
Circuli obliqui partes in ellipſin repræſentando tranſcribere. 514. C
Circuli in ellipſin proiecti partes ad originem reuocare. 515. C
Circuli obliqui ſtereographicè tranſcripti partes ad originem reducere. 604. A
Circuli orthographicè deſcripti centrum idem verum eſt & apparens. 511. E
Circuli obliqui ſtereographicè deſcripti verum centrum reperire. 584. E
Circuli vmbra à puncto luminoſo producta eſt coni ſectio. 675. A
Circulum ex perpendiculari aſpectu orthographicè in planum proijcere. 508. E
Circulum directè ſpectatum orthographicè tranſcribere. 511. C
Circulum ex directo aſpectu orthographicè proiectum in partes repræſentando ſecare, & contra. 512. C
Circulum ex obliquo aſpectu in planum orthographicè conſignare. 513. F
Circulum ex perpendiculari aſpectu ſtereographicè deſcribere, eumdemque in partes ſecare. 578. F
Circulum ex directo aſpectu ſtereographicè tranſcribere, atque in partes ſecare. 582. A
Circulum ex obliquo aſpectu ſtereographicè explanare. 583. E
Circulum maximum ex obliquo aſpectu ſtereographicè deſcriptum in partes diſtribuere. 588. F
Circulum non maximũ ex obliquo aſpectu ſtereographicè proiectũ in partes repræſentando ſecare. 595. E
Circulum, quem recta linea orthographicè repræſentat ſecta vtcumque, in partes reciprocè diſtribuere. 510. A
Circulũ ſcenographicè in tabula repræſentare. 669. C
Circulo figuram quotcumque laterum æqualium inſcribere necdum demonſtratum. 254. D
in Circulo obliquè ſpectato quæ dimetientes æquales appareant. 284. D
Circuli horarij varij. 501. E
Circuli domorum cæleſtium inter poſitionum circulos connumerantur. 502. C
Circuli cæleſtes quo pacto imaginarij ſint. 114. D
Circuli cæleſtes alij lationum, alij diſtinctores vocantur. 499. B
Circuli cæleſtes quâ occaſione in planum tranſcribi cœperint. 454. A
Circuli ſphæræ primò mobilis enumerantur. 499. D
Circuli diurni. 499. E
Circuli ſphæræ cæleſtis ſunt velut à motu aſtrorum relicta veſtigia. 453. C
Circuli polares ſunt veſtigia polorum Zodiaci. 500. A
Circuli verticales, quos Arabes Azimuth nominant. 501. D
Circuli polares. 500. A
Circuli polares tantum diſtant à Polis mundi, quantum Tropici ab Æquatore. 500. A
Circuli ſemper apparentium, ſempérque deliteſcentium maximi. 500. B
Circuli Almucantarath ſeu altitudinum. 501. C
Circuli diurni non verè ſunt circuli, ſed vnius ſpiræ volumina. 499. F
Circuli diurni impari interuallo ab inuicem disiunguntur. 499. E
Circuli latitudinum. 500. F
Circuli declinationum. 500. F
Circuli poſitionum. 502. C
Circuli domorum cæleſtium qui. 502. B
Circuli ſphæræ immobilis. 501. A
Circulorum diurnorum munus. 500. A
Circulorum diurnorum portiones quæ ſupra Horizontem eminent, diem; quæ infra procumbunt, noctem repræſentant. 500. A
Circulorum inæqualium peripheriæ quæ æqualibus angulis ſubtenduntur, ſiue ad centrum ſiue ad circumferentiam, ſunt inter ſimiles. 590. A
Circulorum ex obliquo aſpectu ſtereographicè proiectorum medietates, quas apparentes diametri diſterminant, ſunt inter ſe inæquales. 600. B
Circulorum ex obliquo aſpectu ſtereographicè proiectorum partes partibus primitiuis comparantur. 601. E 603. A
in Circulis obliquis ſtereographicè proiectis quæ diametrus maxima, & quæ minima ſit. 601. B
in Circulis obliquis ſtereographicè deſcriptis medietatum incrementa ſunt decrementis proportionalia. 600. D
Circulos Horarios ex obliquo aſpectu ſtereographicè deſignare. 630. B
Circulos omnes ſphæræ planos facere ſecundùm Orthographicen viſu per verticem ac ſphæræ centrum procidente. 550. A
Circulos omnes ſphæræ in plano orthographicè deſcribere aſpectu per mundi Polos traiecto. 546. A
Circulos ſphæræ mobilis ex obliquo aſpectu ſtereographicè deſcribere. 630. B
Circulos quotcumque parallelos ſtereographicè deſcriptos vna opera in partes repræſentando diſtribuere. 599. C
Circulos ſphæræ mobilis ſtereographicè explanare oculo in Polo conſtituto. 624. F
Circularis perimetri portionem in quotlibet partes ſecare, hactenus indemonſtratum. 254. D
Circularis forma theatro aptiſſima eſt. 281. E
Circularis figura, quæ nota viſu dignoſcatur. 171. E
Circumferentia figuræ cuiuſque eſſentiam conſtituit ceu propria differentia. 171. E
Circumſtantiarũ conſideratio memoriã firmat. 102. F
Coccinilla quid. 40. F
Cogitabundis axes optici nares verſus contrahuntur. 21. D
Cognitio ab experientia originem ducit. 341. C
Cognitio confuſa naturâ antecedit diſtinctam. 97. A
Cognitio confuſa inter ſcientiam & ignorationem media eſt. 97. A
Collimantes cur alterum oculum claudant. 83. A
Color eſt, quod mouet actu perſpicuum. 36. C
Color proprietas eſt corporis opaci. 31. F
Color non eſt lumen, vt Plato voluit. 37. A
Color non eſt ſuperficies, vt malè Pythagoras. 36. D
Color eſt terminus perſpicui in corpore definito. 36. D
Color non niſi lucis acceſſione videtur. 28. B
Color in extima tantùm corporis ſuperficie conſpicitur. 36. E
Color & lux viſum terminant. 33. A
Color gemmarũ quomodo in profundo videatur. 58. F
Color puniceus plus habet cyanei quàm amethyſtinus. 40. F
Color flauus viſum attemperat. 42. B
Color ſimplicitati cæleſtiũ corporũ non repugnat. 35. B
Color aureus ex flauo & rubro componitur. 40. C
Color croceus plus habet rubedinis quàm fuluus. 40. F
Color cæruleus ex rubeo & cæruleo componitur. 40. C

Color flammeus Ariſtoteli quis. 40. C
Color floridus Plinio quis. 40. C
Color auſterus Plinio quis. 40. C
Color cæruleus inter ſimplices iucundiſſimus. 42. D
Color viridis ex flauo & cyaneo componitur. 40. C
Color materiæ inflammabilis in flamma apparet. 35. A
Color herbaceus plus habet flaui quàm ærugineus. 40. F
Color è duobus compoſitus inter vtrumque medius eſt. 42. C
Color non in ſuperficie, ſed in ſola profunditate diaphani perſpicuus eſt. 32. D
Color cæruleus viſum attemperat. 42. B
Color viridis cur omnium gratiſſimus. 42. C
Color intentionalis ſeu notionalis quis. 45. D
Color intentionalis tenuioris eſt eſſentiæ quàm corporeus. 45. D
Color corporeus duplex. 45. C
Color fuſcus minùs remotè in viſum agit. 60. B
Color viuacior interdum facit vt res propinquior quàm reipſa ſit, appareat. 226. C
Color corporis admodum coruſcantis minùs apparet. 46. C
Coloris cum lumine comparatio. 36. F
Coloris intentionalis cum lumine ſimilitudo. 49. A
Coloris quà viſibilis, forma eſt lumen. 38. B 64. B
Coloris & luminis diſcrimen. 36. C
Coloris ſpecies ſeu forma viſibilis, eſt quidā color. 51. F
Colorem nihil aliud eſſe quàm lumen rationibus probatur. 37. B
Eadem ſententia refutatur. 38. A
Colorem aliud eſſe quàm lumen, rationibus demonſtratur. 37. E
Colores compoſiti ſimplicibus, quibus conſtant, ſuauiores ſunt. 42. B
Colores qui apparentes vocantur, ad certa capita reuocantur. 43. A
Colores qui in mari variant ex luminis appulſu, veri ſunt, non apparentes. 43. F
Colores in profunditate corporis quomodo interdum videantur. 36. E
Colores apparentes à veris quo differant. 43. A
Colores extremi cum ceteris omnibus amicam ſocietatem ineunt. 40. D
Colores à panno aut viridi prato cum lumine repercuſſi, veri ſunt, non apparentes. 43. F
Colores tunc tantùm eſſe, cùm videntur, Democriti ſententia. 38. D
Colores qua ratione organum variè afficiant. 42. D
Colores inſtabiles pauonum, veri ſunt, non apparentes. 43. C
Colores pauonum cur ſole affulgente viuaciores redduntur. 43. D
Colores nubium, veri ſunt colores propriæ inſerti materiæ. 43. B
Colores longè minùs efficaces ſunt lucidis corporibus ad ſui ſimiles producendos. 47. D
Colores apparentes qui ſint. 45. E
Colores qui verè apparentes dicuntur, enumerantur. 45. B
Colores apparentes in ſolo verſantur diaphano. 45. E
Colores apparentes à nullo corpore ſimili colore affecto proficiſcuntur. 45. E
Colores quidam ſympathiam, alij antipathiam cum aſpectu habent. 42. E
Colores ſubitò in chamæleonte orti, veri ſunt, non apparentes. 44. F
Colores per tincta vitra tranſlucentes, veri ſunt, non apparentes. 43. E
Colores quibus ex morbo oculi inficiuntur, ſpecierum vim obtinent. 61. C
Colores intentionales non ſunt defluuia, vt antiqui. 46. E
Colores à rebus lumine deciſi ab iis qui in rebus ſunt eſſentiæ tenuitate diſtant. 46. D
Colores cur nocte deliteſcant. 38. B
Colores intentionales pulchro experimento adſtruuntur. 46. F
Colores intentionales cur ſine lumine non producantur. 47. D
Colores intentionales cur clariùs in tenebris appareant. 47. D
Colores corporei qui. 45. C
Colores concreti qui. 38. E
Colores ſimplices & compoſiti quomodo ab Ariſtotele vſurpentur. 38. E
Colores à vicinis corporibus reſilientes intentionales ſunt, non materiales. 43. F
Colorum nomina vnde potiſſimùm deſumpta. 40. F
Colorum ſimplicium quinque ſpecies, tres compoſitorum. 38. D
Colorum triplex differentia. 45. C
Colorum variæ permixtiones. 41. A
Colorum cum ſonis comparatio ex Ariſtotele. 40. C
Colorum ſpecies ſola intenſione aut remiſſione diſtinctæ. 40. E
Colorum triplex compoſitio. 39. B
Colorum realis compoſitio. 39. C
Colorum realis compoſitio in rebus fit. 39. C
Colorum intentionalis compoſitio. 39. C
Colorum intentionalis compoſitio in medio diaphano fit. 39. D
Colorum notionalis compoſitio in oculo fit. 39. D
Colorum notiones per ſpecies quomodo fiant. 51. F
Colorum vires, quibus aſpectum afficiunt. 41. C
Colorum tres mediæ ſpecies ſimul permixtæ ingratum colorem gignunt. 40. C
Colorum inſtabilitas in plumis pauonum vnde. 43. D
Colorum conuerſiones mirabiles. 38. F
Colorum varietates phyſica ratione explicare quàm ſit arduum. 39. A
Columna Traiani ſcamillum habet ſubiectum plintho. 262. D
Columna nubis & ignis ex qua fuerit materia. 421. F
Columna nubis & ignis quantæ fuerit molis. 422. B
Columna nubis & ignis, an vero igne ſuccenſa radiauerit. 422. A
Columna quæ interdiu nubem, eadem noctu ignem præ ſe ferebat. 422. B
Columna nubis & ignis Angeli miniſterio deferebatur. 422. C
Columna nubis & ignis lumen habebat diuinitus inſitum. 421. F
Columnæ nubis & ignis fulgor par lunari ſplendori fuit. 422. A
Columnæ quæ in aduerſis ſunt planis æquales omnes ſcenographicè tranſcribuntur. 654. C
Columnæ quò ſunt excelſiores eò minorem admittunt ſummi ſcapi contracturam. 232. D
Columnarum ſummi ſcapi, & hypotrachelia ratione altitudinis contrahi debent. 232. E
Columnarum ſtrias ſecundùm Orthographicen ducere. 554. F
Columnationes in circulum digeſtæ quomodo orthogra-

graphicè ſint deſignandæ. 555. A
Coluri circuli in ſphæra qui. 500. E
Colurus alter Æquinoctiorum alter Solſtitiorum dicitur. 500. E
Coluros ſtereographicè plano inſcribere, oculo in Æquinoctij ſigno conſtituto. 609. A
Coluros in planum orthographicè tranſcribere, viſu per Æquinoctia & Horizontem incedente. 523. C
Communia obiecta viſus. 29. D
Communia obiecta viſus enumerantur. 30. C
Communia ſenſilia proprias ſpecies ſenſiteriis inurunt. 50. C
Communia obiecta qua nota diſtingui debeant. 30. D
Communia obiecta cognoſcuntur collatione, aut diſtinctione, aut prænotione, aut ſyllogiſmo. 151. F
Cõmunia obiecta viſus alia ex aliis cognoſcũtur. 152. D
Communia obiecta cur internorum ſenſuum præſidio ad ſui cognitionem opus habeant. 151. F
Communium obiectorum ſpecies ſunt modi & velut appendices propriorum. 50. F
Communium obiectorum ſpecies à ſpecie propriorum non diſtinguuntur. 50. E
Communibus obiectis viſus annexa. 30. C
Compaſſione ſola non fit viſio. 70. C
Compoſitio colorum triplex. 39. B
Compoſitio realis colorum. 39. C
Compoſitio intentionalis colorum. 39. C
Compoſitio notionalis colorum. 39. D
Compoſitus color inter duos ſimplices eſt medius. 42. C
Compoſiti colores venuſti tres. 40. C
Compoſiti colores ſimplicibus, quibus conſtant, ſuauiores ſunt. 42. E
Compoſitorum ſituum ſpecies. 177. D. 182. C
Compoſiti ſitus ex particularium notitia colliguntur. 182. C
Comprehenſio rei quæ abſoluta dicatur. 172. E
Concauũ ex minore partium extremarũ elongatione, quàm in rectis accidat lineis, cognoſcitur. 168. E
Concaui aſpectus triplex. 168. E
Concaui & conuexi dignotio è propinquo, quàm è longinquo certior eſt. 169. F
Concordes membrorum motus ſubinde ex ſympathia proficiſcuntur. 21. A
Concretio muſculorum, motus membrorum coniungit. 21. A
Conditiones obiecti viſus. 58. B
Conferentia organi viſus. 58. C
Confundi quæ dicantur. 387. E
Confundi mixtilia tribus cõditionibus accidit. 388. A
Cõfundi qualitates momento tẽporis nequeunt. 389. A
Confuſa cognitio inter ſcientiam & ignorationem media. 97. A
Confuſa cognitio naturâ antecedit diſtinctam. 97. A
Confuſa mixtilia ſe mutuò nequaquã penetrãt. 389. D
Confuſorum mixtilium ſingulæ partes diſtincta habent loca. 389. D
Coniecturale iudicium ex propria opinione ducitur. 224. B
Coniecturale iudicium ſæpè fallit. 224. B
Coniunctæ hominum vires ingentia præſtant molimina. 381. C
Coniunctiua oculi tunica, græcè ἐπιπεφυκώς. 4. C
Connectẽs centra viſuũ recta linea quæ dicatur. 107. F
Connectens extrema neruorum opticorum recta linea quæ dicatur. 108. C
Contignationes domorum tantò altiores fieri debent, quantò ampliora ſubtus loca habent. 260. D
Contiguum quid. 183. E
Continuitas non eſt diſtantiæ priuatio. 183. D
Contiguum à continuo viſus non diſcernit. 183. F
Continuitas vnitatem parit. 152. C
Continuum qua ratione viſu percipiatur. 183. C
Conus quid ex Apollonio. 443. B
Conus opticus quis. 109. C
Conus ex inæqualibus circulis ſibi mutuò incumbentibus conflatur. 322. D
Conus ſecundùm baſin ſpectatus in triangulum orthographicè profunditur. 552. E
Conus & cylindrus in longitudinem rectis lineis diſtenduntur. 169. F
Conus ſecundùm axem ſpectatus in circulum orthographicè proijcitur. 552. B
Conus & cylindrus vno tantùm reſpectu conuexitatem habent. 169. F
Conus ſi planis ſecetur ſubcontrariis, & quæ per axem triangula, iiſdem planis ſubcontrariè diſſecantur. 482. A
Conus & cylindrus trauerſis circulis ambiũtur. 169. F
Conus in tranſuerſum circulis cingitur inæqualibus. 169. F
Coni portio quæ videtur eò fit maior quò oculus altiùs in eadem à cono diſtantia attollitur. 329. D
Coni ſola baſis videtur, cùm radius ab oculo ad verticem pertinens baſin attingit. 326. A
Coni ſectio quæ producta vtrumque latus infra verticem ſecat, ellipſin repræſentat. 287. A
Coni & pyramidis diſcrimen. 443. D
Coni ſectio ſubcontraria ſimilem baſi figuram exhibet. 481. B
Coni ſectio baſi parallela circulum producit. 286. D
Coni axis quis dicatur. 142. B
Coni orthographiam in partes diſtinguere. 554. A
Coni quintuplex ſectio. 286. C
Coni ſectio per verticem acta triangulũ præbet. 286. D
Coni ſectio alteri laterum parallela, parabolam gignit. 286. E
Coni ſectio quæ producta cum altero latere item producto ſupra verticẽ coit, hyperbolem exhibet. 286. F
Coni ſectio quæ producta cum altero latere item producto infrà congreditur, ellipſin offert. 287. A
Coni orthographica proiectura, ſi radius axi normalis ſit, triangulum eſt, baſin habens dimidiatam ellipſin. 553. A
Coni ſuperficiem oculus per radium ad verticem exporrectũ incedens eamdem ſemper intuetur. 327. D
Coni recti vmbra ſcenographica. 676. A
Coni obliqui vmbra ſcenographica. 677. F
Conum ſcalenum ſubcontrariè ſecare. 480. D
in Cono vt ſe habet vnius circuli portio quæ videtur, ad eam quæ latet; ſic viſa ſuperficies ad reliquam quæ non apparet. 322. C
in Cono ſimiles ſunt omnium circulorum portiones, quas oculus vnico aſpectu contuetur. 321. D
Conica ſuperficies, oculo ſupra verticem incumbente, tota conſpicua eſt. 324. E
Conica ſuperficies, oculo in latere ſupernè producto exiſtente, tota ſub aſpectum cadit. 325. C
Conicæ ſuperficiei plus medietate videbitur, ſi radius opticus in verticem delapſus obtuſum angulum fecerit. 374. A
Conicæ ſuperficiei minus medietate videbitur, ſi radius ab externo oculo ad verticem deſtinatus acutum angulum fecerit. 222. E
Conicæ ſuperficiei tum maior portio videtur, cùm radius

dius ad verticem ductus, ampliorem cum axe angulum facit. 328.C
Conicæ ſuperficiei media pars videbitur ſi radius opticus axi ad verticem normalis fuerit. 323. C
Conicæ ſuperficiei pars quæ videtur, oculo per planum in quo & baſis appropinquante, minor eſt; apparet autem maior. 326. E
Contrarium ab altero pugnâ deuictum cedere cogitur. 386.F
Contraria tribus modis ſe mutuò excludunt. 386. E
Contraria iuxta ſe poſita magis eluceſcunt. 353. A
Contrariorum contraria eſt ratio. 167. D
Contrariorum eadem eſt diſciplina. 167. D
Conuexum percipitur ex præcipiti partium extremarum receſſu. 168. A
Conuexi mediæ & extremæ partes quæ intelligendæ. 168. A
Conuexi & concaui æſtimatio è propinquo certior eſt quàm è remoto. 169. F
Conuulſio oculorũ res diſtinctè videri prohibet. 127.A
Cor officina eſt ſpiritus vitalis. 24. F
Cordis agitatio à vitali, non verò ab animali fit ſpiritu. 92. F
Chordâ teſtudinis ictâ, cur altera conſonet. 70.E
Cornea tunica. 2. E. 4. D
Corneæ tunicæ deſcriptio. 4. D
Corneæ tunicæ forma. 4. E
Corneæ tunicæ proprietates. 4. D
Corneæ tunicæ origo. 2. E. 4. D
Corneæ tunicæ, & glacialis humoris ſupremæ ſuperficies non æquè diſtant. 12. D
Corpus diaphanũ colore perſpicuo infectũ rarefactione aut condẽſatione eſſentiã coloris non mutat. 35.A
Corpus lumini obiectum in opacum & illuſtratum diſtinguitur. 424.E
Corpus opacum inter rem viſilem aſpectumq; interiectum, ſi axibus comprehenditur, nullam rei partem obtegit. 145.B
Corpus opacum inter rem viſilem & aſpectum interiectum, ſi axes opticos non attingit, partem rei vtroq; viſu ſpectandam relinquit. 146.B
Corpus opacum inter rem viſilem & aſpectum interiectum, ſi opticos axes excedat, partem rei ab aſpectu ſurripit. 145.D
Corpus omne ſuapte natura diaphanum. 32. F
Corpus omnifariàm diuidi poteſt. 431. C
Corpus vmbram vnius ſemper modi profert. 431.C
Corporis partes qua ratione diſtinguantur. 4. A
Corporis partes animæ ſunt inſtrumenta. 23. C
Corporis ſpectati radius opticus pyramis eſt aut conus. 115.B
Corporis opaci vmbra ſemper eſt corpus. 431. A
Corpora maiora cur longiùs actionẽ profundant. 53.F
Corpora maiora cur è remotiore loco videantur. 53.F
Corpora opaca fiunt luminis aut coloris infectione. 32 F
Corpora cæleſtia colores non reſpuunt. 35. B
Corpora regularia quæ. 552. A
Corpora beatorũ ſubtilitate donata, denſiſſima quæque corpora inuadent. 388.B
Corporeus color duplex. 45. C
Corporei & mentalis aſpectus diſcrimina. 104.A
Corporei colores qui. 45. C
Corybantia quid. 8. F
Coſmographia duobus conſtat, hiſtoria & delineatione. 455. B
Craſſities propria eſt qualitas corporum quæ ſe mutuò protrudunt. 387. B
Craſſum & tenue in iis tantùm locum habent quæ ſolida nuncupantur. 164. C
Craſſum illud dicitur cuius duæ dimenſiones tertia ſunt minores. 164. C
Craſſum & tenue ad aliquid dicuntur. 164. C
Crepuſculum qua hora incipiat ac deſinat, ex Orthographia indagare. 531. D
Crepuſculum non eſt portio aliqua primi luminis in aëre ſuperſtes. 383. C
Crepuſculi magnitudinem ex Orthographica proiectura indagare. 529. E
Crepuſculi circulum orthographicè deſignare viſu ſecundùm planum Horizontis incedente. 529. A
Crepuſculi dubium lumen vmbræ ac tenebrarum eſt interſtitium. 426. A
Crepuſculi lux cur crepera ſeu dubia ſit appellata. 426. A
Crepuſculi lumen non vnius eſt gradus. 426. E
Crepuſculi lumen ab aëre illuſtrato procedit. 373. A
Crepuſculi fines. 501. C
Crepuſculi limitem ſtereographicè definire oculo in Horizonte poſito. 614. A
Crepuſculi magnitudinem ex Stereographica deſcriptione inueſtigare. 614. E
Crepuſcula Auſtralia in ſphæra obliqua Borealibus non reſpondent. 532. A
Crepuſcula in ſphæra recta ſemper ante ſextam incipiunt, & poſt ſextam deſinunt. 532. A
Crepuſcula in ſphæra recta inæqualia ſunt. 530. B
Crepuſcula in ſphæra obliqua ſubinde poſt ſextam incipiunt, & ante ſextam deſinunt. 532. A
Crepuſcularis circulus quis. 501. C
Crocus cæruleo mixtus viridem colorem gignit. 39 D
Croceus color plus habet rubedinis, quàm fuluus. 40.F
Cryſtallus, ſuppoſita argenti bractea colore infecta, tota tincta videtur. 354. A
Cryſtallinus oculi humor. 2. F 5 F
Cryſtallinus humor nobiliſſima oculi pars. 5. F
Cryſtallinus humor alitur è cerebro. 3. A
Cryſtallinus humor inter vitreum aqueumque interiacet. 6. B
Cryſtallinus humor araneæ tunicæ ſpiſſamentum eſſe dixit Ruffus. 27. B
Cryſtallinus humor non eſt præcipuum viſionis organum. 22. F 23. C
Cryſtallinus humor nõ eſt perfectè ſphæricus. 3.A 10.E
Cryſtallinus humor non eſt in oculi medio conſtitutus. 10. E
Cryſtallinus humor priore parte vitrei continetur. 3. A
Cryſtallinus humor non à vitreo, ſed à ſanguine alimentum capeſſit. 19. A
Cryſtalloides terram, tunicæ verò oculi cælos repræſentant. 107. E
Cryſtallini humoris figura. 3. D
Cryſtallini alimentum per venas retinæ in araneam deriuatur. 19. B
Cryſtallini humoris anterior pars depreſſior, poſterior ſphærica. 10. F
Cryſtallini humoris ſitus pupillæ propinquior. 10. F
Cryſtallini & araneæ conſenſus. 27. C
Cryſtallini humoris ſubſtãtia minùs diaphana. 6. A
Cryſtallino humori ineſt principium ſenſus. 26. A
Cryſtallino humori ceteræ oculi partes ſubſeruiũt. 6.A
Cubi Orthographica proiectio ſecundùm triplicem aſpectum. 556.C
Currus dum mouentur, minori vi incitantur quàm dum quieſcunt. 382. E

Curruum rotæ quandoque circulares, quandoque vt ellipſes apparent. 289.C
Curuitas irregularis quæ dicatur. 167.D
Curuitas irregularis quomodo viſu percipiatur. 167.C
Cyaneus color inter ſimplices iucundiſſimus. 42.D
Cyaneæ inſulæ ponti Euxini. 349.D
Cylindrus & conus vno tantùm reſpectu connexitatem habent. 169.F
Cylindrus & conus trãſuerſis circulis ambiũtur. 169.F
Cylindrus in tranſuerſum circulis cingitur æqualibus. 169.F
Cylindrus & conus ſecundùm longitudinem rectis lineis diſtenduntur. 169.F
Cylindrus fit ex conuerſione rectanguli circa alterum quieſcens latus. 315.C
Cylindrus eſt ordinata plurimorum circulorum ſibi mutuò incumbentium aggregatio. 315.C
Cylindri portio quæ ſpectatur, tangentibus radiis opticis continetur. 313.C
Cylindri æqualis ſemper portio cernitur oculo per lineam axi parallelam incedente. 318.D
Cylindri pars viſa quandoque parallelogrammo continetur. 315.D
Cylindrus orthographicè profuſus, ſi radius axi normalis ſit, rectangulum gignit. 553.D
Cylindri Orthographica forma, ſi radius axi ſit parallelus, circulus eſt. 553.B
Cylindri orthographica forma ex obliquo aſpectu quadrilatera eſt, duas habens dimidiatas ellipſes. 553.E
Cylindri ſola baſis conſpicua eſt, oculo cum axe in rectam lineam incidente. 319.C
Cylindri conuexum, quod videtur oculo appropinquante, eſt minus; apparet autem maius. 317.E
Cylindri orthographiam in partes diſtribuere. 554.A
in Cylindri cauum quo pacto ab ambitu vmbra incidat. 680.D
Cylindri recti vmbra Scenographica. 677.A
Cylindri obliqui vmbra Scenographica. 678.C
in Cylindro vt ſe habet circuli portio quæ videtur ad eã quæ latet; ſic viſa ſuperficies ad non viſam. 315.B
in Cylindro æquales ſunt omnium circulorum portiones, quas vnicus aſpectus comprehendit. 314.D
Cylindricæ ſuperficiei vno oculo minus medietate videtur. 316.A
Cymatilis color quis. 40.E 44.A

D.

DACTYLI. 17.B
Declinatio rei duplex. 179.B
Declinatio ſtellæ quæ. 500.F
Declinationis ſitus quomodo viſu deprehẽdatur. 179.B
Declinationum circuli. 500.F
Declinationũ circulos orthographicè explanare viſu per Æquinoctia & Horizontẽ tranſeunte. 545.C
Declinationum circulos ſtereographicè explanare oculo in Æquatore collocato. 612.A
Deductiones aquarum dioptris librantur. 175.C
Delineatio, Anaglyptices, Sculptoriæ, Cælatoriæ, Statuariæ, & Plaſtices eſt mater. 457.B
Delinquentes animo temporis momenta coniungunt. 225.B
Deliquium animi patientes cur non videant. 78.F
Delirantium variæ imagines vnde proueniant. 25.D
Democritus per vacuum medium formicam in cælo è terris videri poſſe affirmabat. 74.E
Democritus tunc tantùm colores eſſe cenſuit, cùm videntur. 38.D
Democriti error. 62.B
Democriticorũ commentum de ſpecierũ defluuiis. 49.F
Denſitas corporum lumini ac rerum formis non obſiſtit. 31.E
Depreſſio quo pacto viſu deprehendatur. 166.C
Deſignatio Sculptoriæ & Pictoriæ fundamentũ. 637.C
Deſignatio eſt picturæ materia. 637.D
Deus ſua eſſentia immediatè agit. 77.F
Deus in miraculorum oſtenſione naturales modos ſæpè vſurpat. 422.C
Dextri ac ſiniſtri medium axes optici ad Horizontem ſociati indicant. 175.D
Dexteriora apparent, quæ radiis videntur dexterioribus. 257.B
Dextrorum partes quò à viſu ſunt remotiores, eò magis in ſiniſtram educi videntur. 257.E
Diaphanum quid. 31.C
Diaphanum dicitur, quod lumini peruium eſt. 358.A
Diaphanum in ſublunaribus nullum perfectum. 32.B
Diaphanum duplex. 32.B. 119.D
Diaphanum abſolutè quid. 32.B
Diaphanum omnino perfectũ videri non poteſt. 32.E
Diaphanum medium quid. 32.C
Diaphanum primum ac ſecundum quod. 119.D
Diaphanum aliud rarius, aliud denſius. 120.A
Diaphani varij intenſionis gradus. 31.D
Diaphani diuerſitas ex opaci admixtione oritur. 31.D
Diaphani cum viſu & obiecto collatio. 62.E
Diaphani & opaci mutua ad viſionem ſubſidia. 58.F
Diauliſci rectos radios admittunt. 372.B
Dies vernales & autumnales maioribus mométis augẽtur & minuũtur, quàm hiemales & æſtiui. 380.B
Diei noctiſque quantitatem ex Orthographia explorare. 538.F
Diei noctiſq; quantitatẽ ſtereographicè metiri. 619.D
Dierum incrementa & decrementa vniformiter difformia ſunt. 380.A
Dierum incrementa circa Æquatorem maiora quàm circa Tropicos. 380.B
Differentiæ poſitionum cur numero ſex. 642.D
Differentiæ rerum aſpectu quidem, at non ſine intelligentia percipiuntur. 101.F
Differentias motuum, quibus oculi agitantur, internus ſenſus diſtinguit. 22.A
Differẽtias vltimas multi etiã ſapientes ignorãt. 100.D
Difformitas actionis continuæ vnde æſtimanda. 379.F
Digito pedis icto compatiuntur inguina. 70.D
Digito auriculari plicato proximus ſponte ſequitur. 21.A
Digitorum extremitates tactu pollent acutiori. 26.F
Dimenſionis trinæ ratio. 642.D
Dionyſius Siculus eductos è carcere in candidiſſimam domum excæcaſſe fertur. 41.D
Dioptris librantur aquarum deductiones alueorumq; faſtigia. 175.C
Directæ omnes lineæ ad punctum tabulæ primarium contendunt. 643.B
Directas lineas ſcenographicè deſcribere. 660.B
Directè oculis oppoſitorum remotiores partes quæ à dextris ſunt, dextrouerſum magis; quæ verò à ſiniſtris propiùs, in ſiniſtram accedere videntur. 258.C
Directus ſitus quomodo viſu percipiatur. 179.F
Directus atque obliquus ſitus duobus oculis indubitatè cognoſcitur. 180.E
Directiùs viſui oppoſita, perfectiùs videntur; & quò obliquiùs, eò imperfectiùs. 238.E
Diſcretio atque iudicium quo differant. 101.F

Diſcretio

Diſcretio numerum, multitudinem, paucitatemque gignit. 152.C
Diſcretio continuationi priuatiuè opponitur. 183.E
Diſcretum qua ratione viſu percipiatur. 183.C
Diſgregatio viſus quid. 41.E
Diſputatio aduerſus Galenum de magnitudinis cognitione. 159.D
Diſtantia eſt coniunctionis priuatio. 154.A
Diſtantia duobus modis dicitur. 153.E
Diſtantia moderata quæ dicatur. 219.E
Diſtantia immoderata quæ. 220.A
Diſtantia moderata & immoderata ad aliquid dicuntur. 220.C
Diſtantia oculi infinita quæ. 503.E 504.F
Diſtantia infinita oculi ad aliquid dicitur. 503.F
Diſtantiæ infinitæ exemplum. 504.B
Diſtantiæ quantitas eſt magnitudo corporis quod inter rem viſumque intercedit. 154.A
Diſtantia quæ maioris viſibilis comparatione mediocris eſt, ea minoris reſpectu iuſto eſt maior. 220.B
Diſtantia mediocris viſui eſt quàm maximè ſymmetra. 217.D
Diſtantia ex nota rei magnitudine inueſtigari ſolet, cùm certiora præſidia denegantur. 158.A
Diſtantia ex nota rei magnitudine intellectu potiùs quàm externo ſenſu cognoſcitur. 158.D
Diſtantia interdum ex nota rei magnitudine argumentando colligitur. 158.A
Diſtantia ex nota rei magnitudine æquè vno ac duobus oculis accipitur. 158.D
Diſtantia & diſtantiæ quantitas differunt. 154.A
Diſtantia duobus oculis per ſe cognoſcitur ex axium opticorum longitudine. 156.D
Diſtantiæ affines proprietates. 152.B
Diſtantiæ variatio magnũ eſt motus indicium. 190.B
Diſtantiæ cognitio quæ ex nota rei magnitudine hauritur, rerum præcognitione & aſſuetudine plurimùm iuuatur. 158.C
Diſtantiæ maiores & minores quo ſenſu accipiantur. 157.C
Diſtantiæ exacta cognitio temporis moram depoſcit. 226.D
Diſtantiam rei ſubductis intermediis corporibus quaſi diuinando aſpectus coniectat. 224.B
Diſtantiam ex axium cõcurrentium angulis cognoſci poſſe, non rectè quidam dixerunt. 155.F
Diſtantiam auditus percipit. 225.F
Diſtantiã vnus oculus per ſe definire non poteſt. 154.C
Diſtantiam quomodo vnus oculus ex accidenti cognoſcat per interiecta corpora. 155.B
Diſtantiam duo etiam oculi per interiecta corpora explorant. 155.C
Diſtantiæ maiores ex cæruleo colore rebus affuſo interdum cognoſcuntur. 223.C
Diſtantiæ, minores ſemper quàm reipſa ſint, conſpiciuntur. 220.D
Diſtantiæ minores ex axium longitudine, maiores ex interiectis corporibus exactiùs diſcernũtur. 157.C
in Diſtantiis rerum tum maximè viſus hallucinatur, cùm aut viſile longiùs diſtat, aut nullum corpus inter viſum & viſile intercedit. 222.A
Diſtantias aſtrorũ viſus per ſe non aſſequitur. 223.C
Diſtare vnum ab alio nil certius, at quantum diſtet, incertiſſimum. 154.A
Diſtare aliud ab alio qua ratione probetur. 154.B
Diſtinctio atque identitas quomodo viſu percipiantur. 184.A
Diſtracta luminum ſocietate cuncta geminari videntur. 345.F
Dodecaëdri orthographica proiectio ſecundùm triplicem aſpectum. 558.E
Domus cæleſtes, ſi per æquales portiones Æquatoris agantur, in ſphæra obliqua ſunt inter ſe inæquales. 544.F
Domorum cæleſtium circuli qui. 502.B
Domorum cæleſtium circuli inter circulos poſitionum connumerantur. 502.C
Domorum cæleſtium terminos ſtereographicè ponere, oculo in communi Horizontis & Æquatoris ſectione collocato. 623.B
Domorum cæleſtium circulos ſtereographicè proÿcere oculo in vertice conſtituto. 633.E
Domorum cæleſtium circulos ex obliquo aſpectu ſtereographicè deſignare. 635.A
Domorum cæleſtium circulos ſtereographicè explanare, viſu in communi Horizonti & Meridiani ſectione collocato. 634.E
Domorum cæleſtium terminos orthographicè ponere, aſpectu per Æquinoctia & Horizontem delato. 544.A
Dubium ſitne aliquis ſub luna concauitate elementaris ignis. 31.D
Duobus oculis quomodo idẽ diſtinctè videatur. 85.A
Duobus oculis ſpectatum cur non ſemper geminum videatur. 85.B

E.

EBRII interdum res geminas vident. 25.C
Ebrij cur balbutiant. 25.D
Ebriorum pedes cur labent. 25.D
Ebrioſis cur omnia agitari videantur. 348.E
Eclipſis ſolis. Vide Solis defectus.
Eclipſis lunæ. Vide Lunæ defectus.
Eclipſi ſolis viſa excæcatos quoſdam refert Galenus. 35.G
Eclipſes ſolis non ſunt vniuerſales. 503.F
Ecliptica. 500.C
Eclipticæ orthographica proiectio viſu Æquinoctiis & Horizonti reſpondente. 524.C
Eclipticæ orthographicam proiecturam, in partes repræſentando ſecare. 526.A
Alius modus. 526.E
Eclipticam ſtereographicè tranſcribere oculo in altero Æquinoctiorum collocato. 611.A
Eclipticæ ſtereographicam proiecturam in partes diuidere, oculo in alterius Æquinoctij puncto conſtituto. 611.A
Ectropia quid. 8.F
Ectypa ex protypis fiunt, hæc verò ex deſignatione. 457.C
Efficiens cauſa illa potentior eſt, quæ vel æqualem effectum ad maius ſpatium profundit, vel eodem ſpatio maiorem producit effectum. 379.C
Effectus ſuæ cauſæ proportionatus eſſe debet. 379.B
Effectus ſæpè cauſarum ſunt indices. 341.C
Elementa non extant pura. 44.A
Elemẽtares qualitates aliæ actiuæ, aliæ paſſiuæ. 358.F
Ellipſis quid. 465.E
Ellipſis vnde dicta. 465.E
Ellipſis eſt circulus diminutus. 465.E
Ellipſis primò in Coni ſectionibus reperta. 465.C
Ellipſis media eſt inter parabolam & circulũ. 287.C
Ellipſis vt regula & norma deſignetur, ex Guido Vbaldo. 476.F

Ellipſis

Ellipſis deſcriptio organica, vnóque ductu. 475.B
Ellipſis vt circino deſcribi poſſit. 476.B
Ellipſis deſcriptio difficilis. 471.E
Ellipſis rectum latus quod, & quod tranſuerſum. 465.E 466.F
Ellipſis quodam oculi ſitu vt circulus apparet. 293.F
Ellipſis vno quidem obliquo ſitu in circulum proijcitur, alio verò in diſſimilem ellipſin. 517.A
Ellipſis directo aſpectu in ellipſin orthographicè proijcitur primitiuæ æqualem ac ſimilem. 516.D
Ellipſeos coniugatæ diametri quæ. 480.C
Ellipſeos diametro ordinatim applicari rectæ quædam lineæ dicuntur. 480.C
in Ellipſi recta linea, iuxta quam poſſunt quæ ad diametrum ordinatim applicantur, tertia eſt proportionalis. 465.B
Ellipſeos diametro maxima data, & puncto quopiam, per quod ellipſis incedat, minimam diametrum reperire. 477.F
Ellipſeos minima diametro data, punctóque per quod ellipſis incedat, maximã diametrũ inuenire. 478.C
Ellipſeos extremas diametros inueſtigare, datis quibuſcumque diametrorum coniugationibus. 479.A
Ellipſeos diametro quacumque data alteram ei coniugatam aſſignare. 480.A
Ellipſin circa datas extremas diametros deſcribere. 471.D
Ellipſin deſcribendi modus ex Guido Vbaldo. 474.F
Ellipſin per puncta ducere. 472.A
Ellipſin deſcribendi rationes omnes ad duo capita reuocari poſſunt. 471.F
Ellipſin in cylindri ſectione oſtendit Serenus. 465.E
Ellipſin deſcribendi ratio ex coni ſectione deſumpta. 472.C
Ellipſin deſcribendi modus ex cylindri ſectione repertus. 473.E
in Ellipſi deſcripto circa extremam diametrum circulo, quæ à circuli peripheria ad diametrum normales ducuntur, ab ellipſi in eamdem rationem diſſecantur. 468.C
in Ellipſi earum quæ à diametro ad peripheriam ordinatim educuntur quadrata ita inter ſe ſunt, vt à diametri ſegmentis rectangula. 467.E
Eminentiam quomodo viſus exploret. 166.E
Eminentiæ & profunditates ſi exiguæ ſint ex vmbris deprehenduntur. 170.A
Emiſſitios oculos quædam animantia nacta ſunt. 7.D
Empedocles non rectè lumen corpus eſſe dixit. 33.D
Empedoclis ſententia, ſimilia ſimilibus cognoſci. 15.F
Empedocles dicens omnia ſimilibus cognoſci, Deum facit ignorantiſſimum. 16.E
Empedocles ſecum pugnat, lumina corpora eſſe, & ſibi minimè officere aſſerens. 386.D
Epicurus tantillum eſſe ſolem putauit, quantillus apparet. 231.D
Epicuri commentum de magnitudine ſolis refellitur. 231.D
Epicurei aſtra orientia ſuccendi, occidentia extingui exiſtimarunt. 38.D
Epicurei viſionem fieri per corporeos defluxus ab obiectis cenſuerunt. 74.B
Eadem ſententia refutatur. 74.C
Epigrãma de Phidiæ & Alcamenis certamine. 263.A
Equi nonnulli cæſij. 5.C
Equis celeribus diu vecti, in quiete etiamnum equitare ſibi videntur. 186.E
Error illorum, qui pulchritudinem & deformitatem inter communia viſus obiecta numerant. 31.A
Error illorum qui ſimilitudinem & diſſimilitudinem inter obiecta communia viſus referunt. 30.E
Error illorum, qui tranſparentiam, opacitatem, obſcuritatem, & vmbram communibus viſus obiectis adnumerant. 30.F
Erubeſcentia in hominibus vnde. 44.F
Eſſentiæ rerum ex quibus cognoſcantur. 385.E
Eſſentiæ rerum tempore cognoſcuntur. 96.D
Eſſentiæ rerũ non niſi ex prænotione dignoſcũtur. 96.A
Eſſentiæ rerum collatis indiuiduorum imaginibus cognoſcuntur. 96.B
Eſſentiæ inferiores ſuperiorum comparatione ad ſuam cognitionem maiore indigent tempore. 96.E
Eſſentiæ, quarum cognitio ex pluribus pendet, amplioris indigent temporis interuallo. 96.E
Euclidis theorema 25. Opticorum explicatur. 306.E
Euthygrammũ obliquo aſpectu examinari ſolet. 166.B
Exemplum ranunculi de magnitudinis æſtimatione ex Satyrico. 235.C
Experientia eſt magiſtra ſcientiæ. 2.A
Experientia omnis cognitionis initium. 341.C
Experientia cur à pluribus actibus dependeat. 215.F
Experimentum inſigne, quo oſtenditur frigidum ſolo attactu ſentiri. 359.A
Experimentum ludicrum, probans incertam diſtantiæ cognitionem quæ vno oculo accipitur. 154.F
Experimentum quo intentionales colores adſtruuntur. 46.F
Aliud. 47.E
Experimentum circa lucentes in tenebris cattorum oculos. 18.A
Experimentum, quo inueſtigandum an ſalua ſit videndi facultas. 20.A
Externæ oculi partes quæ. 2.D 8.A
Externæ oculi partes oculum tuentur. 8.A
Externus viſus nullum per ſe eſſentiæ gradum percipit. 98.D
Externus viſus ſine ope ſenſus communis operari nil poteſt. 93.B
Externus viſus nullas percipit rerũ differentias. 93.C
Externus viſus propriam actionem non percipit. 90.B
Externus internuſque viſus ab obiecti pendent præſentia. 93.F
Externo viſu res abſens videri vt præſens poteſt, aſſeruata in eo per diuinam potentiam ſpecie. 94.C
Externorum ſenſuum interniquè conſenſus. 93.D
Externorum ſenſuum impotentia non eſt ſomnus. 90.D
Extra horopterem conſtituta in horoptere indefinitè videntur. 149.D
Extremi colores cum ceteris omnibus amicam ſocietatem ineunt. 40.D

F.

FACIES humana horrendum in modum fœdata, quo pacto eminus tamẽ formoſa appareat. 232.A
Facultas animæ triplex. 24.F
Facultas videndi non æqua eſt omnibus. 66.F
Facultas ſentiendi ei ineſt quod patitur. 26.F
Facultas videndi ſolidæ parti ineſſe debet. 25.A
Facultas videndi in extremitate nerui optici præcipuè viget. 26.F
Facultas videndi parti animatæ ineſſe debet. 25.A
Fallacia ſenſuum triplex. 214.E
Fallacia aſpectus vna ſæpè ex alia naſcitur. 234.B
Fallacia tum ſolùm in viſum irrepit, cùm cauſa ignoratur. 218.C

Fallacia tum ſolùm in viſum irrepit cùm cauſa ignoratur. 218.C
Fallacia illa eſt, qua res abſens vt præſens videtur. 95.A
Fallaciæ aſpectus innumeræ. 195.F
Fallaciæ aſpectus tum mente, tum aliis ſenſibus corriguntur. 218.A
Fallacia vnius ſenſus alterius ſenſus præſidio arguitur. 218.E
Fallaciæ aſpectus circa communia obiecta potiſſimùm contingunt. 195.F 215.E
Fallaciæ aſpectus aut deprauato intuitu, aut falſa æſtimatione, aut vitioſo ſyllogiſmo inferuntur. 216.C
Fallaciæ omnes aſpectus ex octo circumſtantiarum aſymmetria oriuntur. 217.B
Fallaciæ aſpectus in mediis obiectis quàm in communibus pauciores. 352.C
Fallaciæ aſpectus quæ circa magnitudinem obueniunt, ex ignorata rei diſtantia originem ducunt. 162.B
Fallaciæ aſpectus circa ſimilitudinem & diſſimilitudinem, itemque circa pulchritudinem ac deformitatem nullæ. 352.D
Fallaciæ aſpectus circa vmbram & tenebras vix vllæ. 352.C
Fallaciarum, quæ circa diſtantias contingunt, duplex cauſa. 222.A
Fallacias aſpectus circa diſtantiam mens corrigit ſimilium comparatione. 221.B
Fallacias viſus emendari non poſſe, quibus rationibus probetur. 218.A
Fallaciis aſpectus circa motum cur maximè pueri capiantur. 349.C
Fallitur potiſſimùm circa diſtantiam aſpectus cùm ea ſupra modum excreſcit. 222.B
Feles ſolem fixis oculis aſpiciunt. 67.B
Feles noctu vident. 16.A
Feles interdiu ab interno oculorum lumine nihil præſidij accipiunt. 17.B
Felium oculi lucidi. 16.A
Felium pupillæ in tenebris non ſplendent. 18.A
Figura glacialis ſiue cryſtallini humoris. 3.D
Figura ſphærica cur oculo accommodatiſſima. 10.D
Figura ſectionis oculi. 3.D
Figura ſitne cenſenda inter communia obiecta viſus. 29.E
Figura ſolida ex laterum diſpoſitione aſpectu cognoſcitur. 173.C
Figura polygona quæ. 173.A
Figura polygona ex maiore angulorum quàm laterum à viſu diſtantia colligitur. 173.A
Figura rectilinea quæ dicatur. 172.E
Figura plana in parallelum planum ſimilem ſibi vmbram profundit. 674.A
Figuræ planæ centrum quod. 110.B
Figuræ affectiones. 152.B
Figuram rectilineam ſcenographicè repræſentare. 663.F
Figuræ omnes in ſphæræ ſuperficie deſcriptæ circulorum portionibus conſtant. 574.E
Figuræ omnes circumferentiis ceu propriis differentiis diſtinguuntur. 171.E
Figuræ cuiuſque eſſentiam propria circumferentia conſtituit. 171.E
Figuræ omnes ex circumferentiæ inſpectione cognoſcuntur. 171.E
Figuræ ſimiles ex parallelis planis in ſimiles formas orthographicè procidunt. 520.C
Figurarum ſolidarum diſcrimina. 173.C
Flammeus color Ariſtoteli quis. 40.C
Floridus color Plinio quis. 40.B
Flauus color viſum attemperat. 42.B
Fluminibus diu ſpectatis, ſi oculos aliò transferas, quæ ſtant, moueri videntur. 57.E
Fœtus in vtero primò vegetat, poſteà ſentit, ac tandem mouetur. 97.B
Forma. Vide *Species*, *Imago*, *Simulachrum.*
Formæ rerum vltra cryſtallinum non progrediuntur. 6.B
Formæ rerum diſtinctarum ſingulæ ſingulis radiis directè in oculos illabuntur. 115.D
Formæ ſingularum rerum quomodo pluribus radiis in oculos inferri poſſint. 116.B
Formæ rerum à qua parte proueniant quomodo viſus dignoſcat. 118.B
Formæ per foramen tranſparentes inuerſæ apparent. 451.A
Formæ per foramen tranſparentes interdum rebus ipſis ſunt æquales, aliàs maiores vel minores. 451.D
Formalis ſimilitudo quæ. 51.A
Fornacis accenſæ continuo aſpectu viſus hebetatur. 35.D
Fraus inſignis præſtigiatorum. 47.A
Frigidum ſola attrectatione ſentitur. 359.A
Frigus aërem denſat, calor diducit. 359.A
Frigus nullam de ſe frigiditatem effundit. 359.A
Frons quid commodi afferat oculis. 8.B
Frontis ædificij Scenographica deſcriptio. 652.F
Frontem ædificij ex aduerſo ſpectatam orthographicè deſcribere. 561.D
Furibundi diuulſis circa latera oculis diſtinctè non vident. 21.D

G.

GALENVS *ſententiam Platonis probauit de inſito oculorum lumine.* 15.F
Galenus luminis emiſſione viſionem fieri cum Platone cenſuit. 72.D
Galenus vno oculo clariùs nos videre putauit. 81.F 83.C
Galenus cauſam geminati aſpectus proximè eſt aſſecutus. 344.D
Galeni experimentum quoddam refellitur. 82.A
Galeni experimentum aliud, quo cauſam aſtruit geminati aſpectus, confutatur. 344.B
Galeni duplex obiectio contra ſpecierum vſum. 75.F
Eædem diluuntur. 76.A
Galeni ſententia de neruorum opticorum coitione. 15.A
Galeni rationes de coniunctione neruorum opticorum euertuntur. 15.A
Galeni ſententia de cauſa geminati aſpectus refellitur. 342.F
Galeni ſententia de præcipuo viſionis organo. 22.F
Galeni ſententia de figura ac ſitu cryſtallini humoris. 10.F
Galeni ſententia de cryſtallini alimento. 19.B
Galeni ſententia de magnitudinis cognitione excutitur. 159.E
Galeni ſententia de cauſa dilatationis & conſtrictionis pupillæ refutatur. 20.B

Galli gallinacei aſpectu cur leo terreatur. 42.A
Gallina dum pullos agnoſcit, aut ouis lupum timet, diſcretione quadam, non iudicio id faciunt. 101.F
Gemina videri omnia ſtrabonibus ait Ariſtoteles. 346.B
Geminari cuncta videntur diſtracta luminum ſocietate. 345.F
Geminari omnia oculo ſuppreſſo videntur. 346.D
Geminum videri vno oculo nil poteſt. 345.C
Geminati aſpectus rationem organicè repræſentare. 341.B
Geminati aſpectus cauſam proximè Galenus attigit. 344.D
Geminati aſpectus cauſa ex Galeno. 342.E
Geminati aſpectus cauſa ex Vitellone. 343.D
Geminati aſpectus cauſa ex Philoſophorum ſententia. 343.B
Geminatur aſpectus quoties vnum pluribus in locis cernitur. 344.D
Geminatus aſpectus ex vitio oculorum interdum oritur. 346.A
Gemini aſpectus cauſa non aliunde quàm ab horoptere petenda eſt. 148.D
Gemmæ factitiæ attritu molæ cognoſcuntur. 354.C
Gemmarum color quomodo in profundo videatur. 58.F
Gemmarum impoſtura. 354.C
Gemmas quibus modis ars imitari ſoleat. 354.B
Gemmæ Friſij Aſtrolabium. 624.E
Gemmæ Friſij Aſtrolabium ex Stereographia manauit. 573.B
Gemmæ Friſij Aſtrolabium à Stoflerini Aſtrolabio quo differat. 573 B
Gemmæ Friſij error. 535.A
Genæ quid commodi adferant oculis. 8.B
Generica obiectorum ratio prius ac minori tempore percipitur quàm ſpecifica. 98.D
Idem experimentis & ratione confirmatur. 98.E
Genus rei eminus cognoſcitur cùm adhuc ſpecies latet. 99.F
Geodeſiæ fundamentum. 241.D
Geodeſiæ ratio in duorum triangulorum ſimilitudine conſiſtit. 241.E
Geographia duobus conſtat, hiſtoria & delineatione. 455.B
Geographicæ deſcriptiones variæ. 455.C
Geographicæ quædam deſcriptiones ex Stereographia petitæ. 573.B
Geographica deſcriptio quæ optima. 637.A
Geographicæ deſcriptiones cur Mappæ vocentur. 455.C
Geometria & Optica ratione obiecti differunt. 498.D
Geometriæ practicæ præcipuum Analemma. 241.E
Geometricorum inſtrumentorum ratio in quo poſita ſit. 241.F
Glacialis oculi humor vnde dictus. 5.F
Glaciali humori ineſt principium ſenſus. 26.A
Glacialis humoris & corneæ tunicæ ſupremæ ſuperficies non æquè diſtant. 12.D
Gladiatorum inuictum par, qui ad nullam comminationem conniuebant. 8.E
Glaucoma quid. 60.F
Glaucomate laborantes omnia tamquam per fumum aut nebulam vident. 60.F
Globi cæleſtis origo. 453 C
Gnomon longitudine horam ſignans axem mundi repræſentat. 565.B
Gnomon qui ſolo vertice horam ſignat, centrum mundi repræſentat. 565.B
Gnomon ſolaris horolabij axi mundano ſtatuendus eſt parallelus. 566.D
Gnomonum parallelorum vmbræ ſunt inter ſe parallelæ. 566.D
Gnomonum vmbras ſigna horarum præteriiſſe videmus, non verò circumagi. 190.E
Γράμμη eadem quæ Scenographice. 637.C
Γράμμη, id eſt deſignatio ex iuſto oculi interuallo. 637.C
Γράμμη & delineatio eadem. 457.B
Graphidis & Pictoriæ materia. 683.D
Grues ſublimè volantes immotis ſubinde alis quieſcere videntur. 351.F
Gymnoſophiſtæ. 67.C
Gyratio quid. 185.E

H.

HALLVCINATIO *morbus oculi.* 61.A
Halo apparentes colores oſtendit. 45.B
Hectemorius circulus quis. 501.F
Herbaceus color plus habet flaui, quàm æruginei. 40.F
Herbæ primùm virentes cur maturitate flaueſcant. 44.C
Herculeus lapis. 372.D
Herculei lapidis vis. 54.E
Heterogenium quid. 53.B
Heterogenium à mixto quî differat. 53.B
Hexaëdri Orthographica proiectio ſecundùm triplicem aſpectum. 556.C
Hieme acrique gelu cur viuaciores ſint flammæ. 359.D
Hieronymi Fabricij diligens obſeruatio circa congreſſum nerui optici. 15.C
Hieronymi Fabricij ſententia de primario viſus organo. 24.E
Hieronymi Fabricij rationes de radiorum infractione examinantur. 121.D
Hiſtoria lepida cuiuſdam ex Horatio. 25.D
Homini cur natura minimam oculorum intercapedinem molita ſit. 131.E
Homines in Triballiis & Illyriis irato intuitu quos vident interimunt. 79.F
Homines nonnulli, vt & lepores, apertis oculis dormiunt. 8.F
Homo oculum indice demonſtrans, præſtantiæ hieroglyphicum. 66.D
Homogenium quid. 53.B
Homogenei corporis definitio. 363.
Homogenei corporis materia, formaque & proprietates, atque harum vires proportione ſibi mutuò reſpondent. 363.B
in Homogeneis corporibus luminoſis ea eſt proportio totius luminis ad totum corpus, quæ partis luminis ad partem corporis proportionatam. 363.A
Horam cognita Solis altitudine locoque eius in Signifero ex Orthographica proiectura pronuntiare. 539.D
Horam ex ſolis altitudine locoq; in Zodiaco ex Stereographia edicere. 620.E
Horam ortus & occaſus ſolis ex Stereographia cognoſcere. 619.D
Horæ Aſtronomicæ quæ. 501.F
Horæ

Horæ ab ortu vel occaſu, quales Horarios depoſcant. 501. F
Horæ inæquales quæ. 502. A
Horarum lineæ ſunt quædam vmbrarum proiecturæ. 357. C
Horarum, quæ ab Horizonte initium ducunt, vmbræ ſolo ſtyli vertice ſignari poſſunt. 565. F
Horas inæquales circulis in ſphæra maximis deſignari non poſſe. 502. A
Horariæ lineæ in ſciotericis quando ſint parallelæ. 568. A
Horariæ lineæ in ſciotericis quando cõcurrant. 567. E
Horarij circuli varij. 501. E
Horariorum circulorum, qui horas ab Horizonte incipiunt, explicatio. 543. F
Horarios circulos ex obliquo aſpectu ſtereographicè deſignare. 630. B
Horarios circulos, qui ab Horizonte horas auſpicantur, ſtereographicè in plano reddere, oculo in communi Horizontis & Æquatoris ſectione conſtituto. 621. C
Horarios circulos qui à Meridiano incipiunt ſtereographicè deſcribere, oculo in Horizonte poſito. 618. B
Horarios circulos ſtereographicè in planum tranſcribere, viſu per mundi Polos traiecto. 628. F
Horarios circulos, qui horas à Finitore auſpicantur, orthographicè complanare, viſu per Æquinoctia & Horizontem traducto. 541. A
Horarios circulos, qui horas Aſtronomicas ſignant orthographicè deſcribere, viſu per Horizontis planum acto. 533. D
Horizon verus quis. 411. A
Horizon ſpectabilis ſeu apparens quis. 501. A
Horizon apparens dimidio terreni orbis eſt minor. 303. F
Horizon apparens non plus duûm millium ſtadiorum dimetientem habet ſecundùm Proclum. 304. A 501. B
Horizon conſpicuus cæli terræque eſt interſeptum. 175. C
Horizon editiori loco ſpectatur, quàm ſit reuerà. 259. D 641. A
Horizon hemiſphærium ſuperum ab infero dirimit. 501. A
Horizon in rectam lineam plani cuiuſcumque horologij tranſcribitur. 568. F
Horizon Latinè Finitor. 501. A
Horizon ſcenographicè proiectus in rectam lineam incidit. 641. A
Horizontis munus. 501. C
Horizontis conſpicui medius locus is eſt vnde ſpectator circumſpicit. 174. A
Horizontis inſpectio libramenti regula eſt. 175. C
Horizontis Poli ſunt Zenith & Nadir. 501. B
Horizontis ſpectabilis magnitudo ſecundùm Proclum. 501. B
Horizontis ſpectabilis magnitudo ſecundùm Macrobium. 501. B
Horizontis Orthographica proiectio viſu per Æquinoctia & Horizontem traiecto. 522. D
Horizontis Scenographica proiectura. 641. E
Horizontem ad datam Poli ſublimitatem ſtereographicè exhibere, oculo in eodem Horizonte defixo. 612. C
Horizontem eiuſque parallelos ſtereographicè deſcribere, oculo in vertice conſtituto. 633. E
Horizontem eiuſque parallelos ex obliquo aſpectu ſtereographicè repræſentare. 635. A
Horolabiorum principia. 454. A
Horolabium in quouis plano ſtereographicè deſcribere. 618. F
Horologia ſolaria quàm plurima vni corpori breuiſſimè accuratiſſimeque inſcribere. 566. F
Horologia ſolaria non neceſſe eſt in centro mundi collocari. 504. A 565. B
Horologij ſolaris in plano Æquatoris facillima deſcriptio. 569. F
Horologiorum indices non moueri, ſed motos eſſe videmus. 190. E
Horopter quid. 110. F
Horopter eiuſque planum ſunt quiddam imaginabile. 111. C
Horopter eſt velut intuitus meta. 148. B
Horopter eſt velut tranſlucidum interſeptum. 148. B
Horopter experimento aſtruitur. 148. F
Horopter longiùs ab oculis diſſita adducit, propinquiora promouet. 111. A
Horopter obliquo aſpectu cum opticis axibus inæquales angulos facit. 147. F
Horopter omnium apparentium rerum loca excipit. 111. A
Horopter cum axibus opticis, eaque quæ centra viſuum connectit, in eodem eſt plano. 146. E
Horopter radio optico affinis. 106. E
Horopter quo ſenſu eorum quæ videntur in ſe loca recipiat. 149. C
Horopter viſum terminat. 110. F
Horopteris miranda vis. 110. F
Horopteris planum quod. 111. B
Horopteris planum incertam indefinitamq; loci æſtimationem ingerit. 150. A
Horopteris planum eorum omnium apparentia loca excipit quæ extra opticorum axium regionem excurrunt. 149. E
Horopteris planum inſtar tabulæ eſt in termino viſionis conſtitutæ. 111. D 150. A
Horopteris planum per Horopterem incedit. 111. C
Humanus vultus etſi horrendum in modum deformatus, quandoque tamen eminus formoſus apparet. 232. A
Humiditas ſubſtantiam, non qualitatem ſignificat. 358. F
Humiditas in aquea ſubſtantia idem quod in oleacia pinguedo. 359. A
Humectatio non eſt alteratio, ſed humidi corporis adhæſus. 358. F
Humiliora apparent, quæ radiis humilioribus videntur. 257. B
Humor oculi albugineus. 2. E. F
Humor oculi aqueus. 2. E F 6. B
Humor oculi vitreus. 3. A
Humor oculi cryſtallinus. 2. F 5. F
Humor cryſtallino impactus viſionem adimit. 62. E
Humor cryſtallinus non à vitreo, ſed à ſanguine alimentum capeſſit. 19. A
Humor medio-diaphanus oculo inſertus nebuloſam viſionem reddit. 61. E
Humor primogenius, vulgò humidum radicale. 14. D
Humoris primogenij pabulum. 14. E
Humores oculi tres. 2. D
Humores oculi cur varij. 18. E
Humores oculi coloris omnis ſunt expertes. 18. B

Humores oculi vitæ ſunt expertes. 23. D
Humores oculis impacti, non per ſe videntur, ſed obiecti partem intercipiunt. 61. B
Hyalius color. 44. D
Hyperbole media eſt inter parabolam & triangulum. 287. C
Hyperbole vnde dicta. 465. E

I.

ICHNOGRAPHICE *quid.* 456. C
Icoſaëdri Orthographica proiectio ſecundum triplicem aſpectum. 560. A
Icterici non tam colorem oculi, quàm res externas flauedine aſperſas vident. 48. C
Ictericis omnia flaua videntur. 18. C
Id omne ac ſolum videri à quo ad oculum radius opticus extendi poteſt. 112. A
Ideæ ædificiorum. 456. B
Idem ſeipſo nunc maius nunc minus apparere poteſt. 160. B 233. D
Identitas diſtinctioque quomodo viſu percipiantur. 184. A
Iecur fons ſpiritus naturalis. 24. F
Ignis cur maximè ſupernè excalfaciat. 359. C
Ignis maior acriorem calefaciendi vim habet. 161. E
Ignis calore vt inſtrumento vtitur. 72. A
Ignis emiſſo vapore igneo calefacit. 359. C 372. E
Ignis, non verò calor ſuperna capeſſit. 359. C
Igni proximè admota vſtulantur. 359. C
Ignes de ſuprema ætheris regione delapſi igneum poſt ſe relinquunt veſtigium. 347. D
Ignes noctu procul conſpecti viciniores apparēt. 225. C
Ignes emiſſitij cometas repræſentant. 347. D
Ignorantia caſum gignit. 2. B
Ignotum per definitionem interdum explicatur, aliàs per proprietates nobis notiores. 183. D
Illuminationis pyramis quæ. 361. A
Illuſtrationis pyramis vnde dicta. 361. B
Illuſtrationis varij modi pictoribus obſeruãdi. 683. D
Illuſtrari obiecta impenſiùs quatuor de cauſis accidit. 403. D
Imago. Vide *Species, Forma, Simulachrum.*
Imago in ſpeculo cur debilior appareat. 52. D
Imago in ſpeculo apparens ſitne ſpecies. 52. C
Imago in pupilla alterius apparens quid ſit. 52. E
Imaginis expreſſæ & intentionalis diſcrimen. 48. C
Imagines per foramen tranſparentes inuerſæ videntur. 451. A
Imagines rerum diſtinctarum ſingulæ ſingulis radiis directè in oculos illabuntur. 115. D
Imagines per foramen tranſparentes interdum rebus ipſis ſunt æquales, aliàs maiores vel minores. 451. D
Immoderata diſtantia quæ. 220. A
Implexa oculi tunica. 5. A
Inæquales magnitudines quibus è locis æquales ſpectentur. 253. C
Inæquales magnitudines in idem compoſitæ, quibus è locis æquales vtrique inæqualiũ appareant. 253. E
Inæqualium corporum ſi quod maius eſt ſpectetur minus, id longiùs abeſſe neceſſe eſt. 234. A
Inclinata è duobus locis recta indicantur. 256. F
Indiuiſibile Mathematicum quid. 428. C
Indiuiſibile Phyſicum quid. 404. D
Infantibus omnia magna videntur. 234. C
Infinita oculi diſtantia quæ. 503. E 504. F
Infinita diſtantia oculi ad aliquid dicitur. 503. F
Infinitæ diſtantiæ exemplum. 504. B
Influxus cæleſtes. Vide *Virtutes cæleſtes.*
Infractio ad perpendicularem, & ea quæ ab axe optico, in oculo eadem eſt. 121. B
Infractio radiorum quæ in oculo fit res ſpectatas à propriis locis non diuellit. 123. B
Infractio radiorum quæ in oculo fit rerum ordinem ſitumque non confundit. 122. D
Infractio à perpendiculari fit per medium rarius. 120. A
Infractio ad perpendicularem fit per medium denſius. 120. A
Infractionis modus duplex. 119. E
Infractionis quæ cauſſa. 124. C
Infractionis quæ in oculo contingit vtilitas. 121. C
Infractionis diuerſitas quam adferat viſui vtilitatem. 125. B
Infractiones in oculo variæ. 120. B
Ingenium primo ætatis flore viget. 104. C
Inſtantia coniungere quid ſit. 225. C
Inſtrumentum ab agente vim accipit. 23. C
Inſtrumenta Mathematica radio optico plerumque vtuntur. 106. C
Intellectus agendo perficitur, oculus verò intuendo fatigatur. 104. B
Intellectus agendo proficit, non item viſio. 104. B
Intellectus abdita, oculus verò ſolam rerum extremitatem videt. 104. A
Intellectus eo ordine ſingula cognoſcit quo ſenſibus ingeruntur. 98. E
Intellectus incorruptibilis eſt. 104. C
Intellectus cur tabula raſa dicatur. 97. B
Intellectus noſter veſpertilionum oculis comparatur. 39. B
Intellectus capacitas quodammodò infinita. 152. F
Intelligere quodammodò videre eſt. 103. B
Intelligentiæ imagines obſcuriùs res repræſentant, quàm quæ in internis ſunt ſenſibus, & hæ obſcuriùs quàm quæ in externis. 102. B
Intelligentiæ opus eſt verum aut falſum argumentatione concludere. 101. F
Intelligentiæ ſenſuumque comparatio ex D. Gregorio Nyſſeno. 153. A
Intelligibile mentem acuit, ſenſibile verò oculum peſſumdat. 104. B
Intenſio qualitatis quid. 380. D
Intenſio qualitatis proportione reſpondet corporum quantitati. 380. C
Intenſio non differt reipſa à qualitate. 380. D
Intenſionis gradus non ſolùm entitate, ſed etiam dignitate agendique facultate ſunt pares. 363. F
Intenſionis gradus, qui primò adueniunt, imbecilliores non eſſe demonſtratur. 363. F
Intentionalis color quis. 45. D
Intentionalis compoſitio colorum in medio diaphano fit. 39. D
Intentionalis color tenuioris eſt eſſentiæ, quàm corporeus. 45. D
Intentionalis colorum compoſitio. 39. C
Intentionales colores non ſunt defluuia, vt antiqui. 46. E
Intentionales colores cur clariùs in tenebris appareant. 47. D
Intentionales colores cur ſine lumine non producantur. 47. D
Intentionales colores pulchro experimento adſtruuntur. 46. F
Aliud. 47. E

Internus

Internus ſenſus externum viſum ſympathia quadam perpetuò comitatur. 84. D
Interni ſenſus ſua ſimulachra propria vi ſibi efformant. 102. B
Interni ſenſus, affectis primùm externis, per conſenſum in actionem prorumpunt. 344. B
Interni ſenſus circa propria ſimulachra ita verſantur, quemadmodum externi circa res ipſas. 102. A
Internarum facultatum catena. 344. C
Internorum ſenſuum imagines lumini à ſpeculo repercuſſo ſunt ſimiles. 102. B
Internorum ſenſuum imagines tenuioris eſſentiæ ſunt quàm externorum. 102. B
Interualla æqualia longo ordine in directum expoſita, quò remotiora ſunt eò minora apparent. 221. B
Intuitus quid. 86. B
Intuitus & ſimplex aſpectus primæ ſunt viſionis differentiæ. 86. A
Intuitus alius abſolutè, alius ex prænotione dicitur. 86. B
Intuitus ex prænotione vnus aſſuetorum, alter inſuetorum. 87. A
Intuitus ex prænotione quis dicatur. 86. D
Intuitus ex prænotione idem qui ex memoria. 86. E
Intuitus interdum ratione & ſillogiſmo vtitur. 86. C
Intuitus ex prænotione in quibus locum non habeat. 86. E
Intuitus fit in tempore. 88. A
Intuitus ſolo fit axe. 87. B
Intuitus iterati formas rerum altiùs animo infigunt. 102. A
Intuitiuæ & abſtractiuæ cognitionis diſcrimen. 94. C
Ioannis Roias error. 535. B
Iouis ſtatua tribus oculis inſignis. 66. A
Iris oculi in infantibus adultorum iridem fermè exæquat. 5. C
Iris oculi in hominibus verſicolor. 5. C
Iridis oculi deſcriptio. 5. C
Iridis colores apparentes ſunt, non veri. 45. B
Iſraëlitæ per deſertum noctu iter habuiſſe nuſquam leguntur. 422. A
Iſraëlitarum caſtra in deſerto propè tricies centena hominum millia numerarunt. 422. C
Iterati intuitus formas rerum altiùs animo infigunt. 102. A
Iudicium atque diſcretio quo differant. 101. F
Iugularibus venis validè exteriùs apprehenſis collabaſcunt homines ſenſibus deſtituti. 90. D
Iuſta diſtantia quæ dicatur. 219. E
Iuſtæ diſtantiæ maximus terminus non conſiſtit in indiuiduo. 638. D
Iuſti interualli minimus terminus explicatur. 638. E
Iuſti interualli maximus ac minimus terminus ad aliquid dicuntur. 639. D
Iuſta oculi diſtantia quæ. 638. B

L.

LACCA *adiuncto indico venuſtum puniceum gignit.* 41. B
Lacca cur ſandaracæ non rectè admiſceatur. 41. B
Læue atque aſperum ex luminis repercuſſione internoſcuntur. 170. D
Læuia corpora interdũ tranſlucida putantur. 353. C
Læuor corporum quid. 170. D
Læuigata corpora, qua parte nullum lumen ad oculos remittunt, nigra videntur. 39. E
Lapis Herculeus. 372. D
Lapidis Herculei vis. 54. E
Laterem lauare, prouerbium. 45. C
Latio quid. 185. D
Latio vna recta, alia circularis. 185. E
Latitudo ſtellæ quæ. 500. F
Latitudo in ſuperficiebus minor eſt è duabus dimenſio. 164. D
Latitudinem oblatam radio demonſtrare. 243. A
Latitudinem ſolis ortiuam occiduamque ex proiecturis expiſcari. 527. E
Latitudinem ſolis ortiuam occiduamq; ex Stereographica proiectura inueſtigare. 613. A
Latitudinum circuli. 500. F
Latitudinum circulos orthographicè explanare, viſu per Æquinoctia & Horizontem tranſeunte. 545. C
Latitudinum circulos ſtereographicè repræſentare, oculo in Æquinoctij puncto defixo. 512. A
Latum in ſolis ſuperficiebus locum habet. 164. D
λειποψυχία *quid.* 90. D
Lemmata ex Pappo Alexandrino deſumpta. 203. A *& ſequent.*
Leones rubedinis aſpectu terrentur. 41. F
Leones conſpecto gallo gallinaceo exhorreſcunt. 42. A
Lepores apertis dormientes oculis nihil vident. 78. B
Libella inter elatum & depreſſum media eſt. 175. C
Libra eſt recta perpendiculi interſectio. 561. F
Libra ad Horizontem refertur. 182. F
Librâ expenſa quomodo aſpectu iudicentur. 182. F
ad Libram & ad perpendiculum conſtituta in mutuam cognitionem aſpectũ inducunt. 182. E 183. B
Limacibus cornua pro oculis ſunt. 7. E
Limis oculis ſpectatum inæquales gignit pyramidum angulos. 141. A
Limis oculis ſpectata cur non confuſa videantur. 141. A
Linea connectens centra totius oculi & glacialis humoris omnibus oculi ſuperficiebus normaliter inſiſtit. 13. D
Linea connectens centra totius oculi & glacialis humoris, mediũ pupillæ neruiq; optici pertranſit. 13. B
Linea & ſuperficies cur duplicis generis vmbram producant. 431. A
Linea opaco luminoſo corpori obiecta perfectam vmbram gignere non poteſt. 429. B
Linea terræ in Scenographia quæ. 640. E
Linea terræ ſenſim aſſurgere videtur. 641. A
Linea directa. 642. C
Linea obliqua. 642. D
Linea perpendicularis. 642. D
Linea tranſuerſa. 642. D
Linea obliquè ſpectata ſecundùm Stereographicen profunditur in lineam, cuius partes partibus primitiuis non ex æquo reſpondent. 576. B
Linea perpendiculariter ſpectata ſtereographicè proijcitur in punctum. 575. B
Linea ex directo aſpectu ſtereographicè in lineam proijcitur, cuius partes partibus primitiuis ſecundùm proportionem reſpondent. 575. D
Linea perpendiculariter ſpectata orthographicè in punctum proijcitur. 505. E
Linea directè intuita orthographicè proijcitur in lineam maximam. 506. A
Linea obliquè obuerſa orthographicè in lineam proijcitur contractam. 506. D
Lineæ terrenæ Scenographica proiectura. 641. D
Lineæ rectæ propria nota eſt, quòd ſua ex æquo interiacet puncta. 181. D

Lineæ radius ſubinde linea eſt, aliàs ſuperficies. 115. A 128. F
Lineæ opacæ vmbra quando ſit recta linea. 428. F
Lineæ opacæ vmbra interdum eſt linea, interdum ſuperficies. 428. E
Lineæ rectæ proiecturam orthographicè in partes ſecare. 506. F
Lineæ opacæ vmbra directo vel obliquo obiectu eſt ſuperficies. 429. D
Lineæ proiecturâ ſectâ vtcumque ſimiliter ſecare prototypam. 507. B
Lineam ſtereographicè in planum proijcere. 577. A
Lineæ, quarum interuallum vbique æquale apparet, rectæ omnes eſſe non poſſunt. 270. F
Lineæ tranſuerſæ, & perpendiculares, & quæ directas ad normam ſecant, in parallelas lineas ſcenographicè proijciuntur. 644. F
Lineæ omnes directæ ad punctum tabulæ primarium contendunt. 643. B
Lineæ quæ ad libellam aut ad perpendiculum conſiſtunt, ſcenographicè tranſcriptæ, eumdem ſitum retinent. 645.
Lineæ omnes quæ ad perpendiculum eriguntur, illa excepta in quam obtutus defigitur, inflexæ apparent. 266. A
Lineæ omnes libella expenſæ, præter eas quæ Horizonti aſpectu reſpondent, inflexæ videntur. 265. F
Lineæ in terræ ſuperficie coëuntes ſi angulum quàm maximè obtuſum faciant, è ſublimi ſpectatæ in directum ſitæ exiſtimantur. 167. B
Linearum aſpectus triplex. 498. F
Linearum quarum interuallum æquale vbique ſpectatur, ſi vna ſit recta, ceteras coni ſectiones eſſe oportet. 271. A
Lineas poſſibile eſt inuenire quarum intercapedo æqualis vbique appareat. 269. D
Lineas deſcribere quæ dato oculo pari interuallo diſtare videantur. 271. A
Lipporum aſpectus faſcinat. 42. B
Locus ſeu Vbi quid. 174. A
Locus rei proprius quis. 330. C
Locus alienus quis. 330. C
Locus apparens quis. 330. C
Locus proprius vnicus tantùm eſſe poteſt cuiuſque rei. 330. D
Locus in axium opticorum congreſſu exquiſitiſſimè dignoſcitur. 174. E
Locus rei vno oculo certò definiri non poteſt. 174. C
Locus viſu cognoſcitur ex diſtantia reſpectuque partium vniuerſi. 173. F 174. A
Loci variæ acceptiones. 173. F
Loci affectiones. 152. B
Loci cognitio duarum linearũ præſidio efficitur. 174. C
Locũ viſu dignoſci quibus argumẽtis probetur. 173. F
Locum ſolis in Zodiaco ex hora altitudineque orthographicè demonſtrare. 540. E
Locum viſui aſſignare vnde non parallelæ rectæ lineæ vt parallelæ appareant. 266. D
Locum inuenire, vnde magnitudo datæ alterius appareat pars aut multiplex in poſtulata ratione. 254. B
Locum viſui reperire ex quo ellipſis vt circulus appareat. 294. C
Locum viſui conſtituere, vnde datus circulus ellipſis appareat, centrum habens intra circuli peripheriam datum. 293. C
Quæ loco procul diſſito mouentur, quieſcere ſæpè exiſtimantur. 351. E
Loca apparentia plura vnius rei eſſe poſſunt. 330. D
Loca inuenire, quibus mutatum viſile oculo conſiſtente, æquale ſemper appareat. 247. C
Loca conſtituere, è quibus inæquales magnitudines in idem compoſitæ æquales vtrique inæqualium videantur. 253. E
Loca reperire, è quibus eadem magnitudo ſuiipſius appareat pars aut multiplex in data ratione. 255. C
Loca in recta linea deſignare, è quibus immota magnitudo à viſu moto quandoque æqualis, aliàs inæqualis conſpicidatur. 249 F
Loca definire, quibus oculo moto obiectum immotum æquale ſemper appareat. 249. C
Longitudo in ſuperficiebus, maior eſt è duabus dimenſio. 164. D
Longitudo quæ in linea reperitur, non ad latitudinem, ſed ad breuitatem refertur. 164. D
Longitudinẽ incognitã radij beneficio explorare. 242. E
Longitudines latitudineſque terrarum ex aſtrorum aſpectibus cognoſcuntur. 457. A
Longum & latum ad aliquid dicuntur. 164. C
S. Lucæ imago quomodo exprimenda. 683. F
Lucentis atque opaci corporis comparatio. 357 B
Lucentia nocte quæ. 17. A. D 31. F
Lucerna iuxta ſolem poſita longiùs lumen profundit, quàm ſol per ſe valeat. 393. E
Lucerna in terris poſita ad ſupremum vſque cælum lumen protendit. 393. E
Lucerna vna qua ratione ſecundùm aſpectum multiplicari poſſit. 330. E
Lucernam geſtantes, manu flammæ obiecta accuratiùs vident. 65. E
Lucernis quotcumque in circulum digeſtis, quod minimè illuſtratur, eſt centrum. 400. E
Lucidum & coloratũ cum opaco reciprocantur. 32. A
Lucidum corpus oculo comparatur. 357. A
Lucretij locus aduerſus Academicos aſſerentes ſenſus ſemper falli. 214. E
Lumen eſt velut color corporis perſpicui. 33. B
Lumen eſt lucis ſoboles & imago. 358. D
Lumen rectis lineis euibratur. 372. C
Lumen primum, ſecundum, ac tertium quod. 360. A
Lumen perfectum & imperfectum. 360. C
Lumen longiùs prouectum ſenſim langueſcit. 375. C
Lumen omnis vitæ actiuitatiſque principium, fons & origo. 359. E
Lumen non à centro tantùm, ſed ab omni parte extimæ ſuperficiei corporis luminoſi emicat. 371. E
Lumen temporis momento totam virtutis ſphæram complet. 374. B
Lumen in ædificiis per Opticen rectè ducitur. 357. C
Lumen lumini non obſiſtit. 386. C
Lumen minus præſentiâ maioris in ſpeciem tantùm, non verò reipſa obſcuratur. 387. C
Lumen medium per quod tranſit non immutat. 383. E
Lumen res facit viſibiles, vti veritas intelligibiles. 103. C
Lumen impeditum ab extenſione conuertit ſe ad intenſionem. 403. B
Lumen primarium vmbræ rationem habere non poteſt. 361. D
Lumen totius vniuerſitatis gratia creatum eſt. 373. C
Lumen à puncto per foramen circulare traiectum conus eſt. 443. B
Lumen proportione decreſcens, quomodo non infinitè protendatur. 379. D
Lumen luminis acceſſione augeſcit. 386. E

Lumen

Lumen non ideò ſenſim minuitur, quòd radij in progreſſu diuaricentur. 375. D
Lumen ſecundum primi comparatione eſt vmbra, vti tertium cum ſecundo collatum. 192. F
Lumen per foramen traiectum ipſo foramine ſemper eſt maius. 445. E
Lumen minus maioris præſentiâ obſcuratur. 389. D
Lumen non ideò inſtanti temporis producitur, quòd ei nihil ſit contrarium. 374. B
Lumen effuſum circumcircà in ſphæræ modum diſtenditur. 373. B
Lumen ſublato luminoſo ne momento quidem temporis in medio perſeuerat. 383. B
Lumen vniformi difformitate decreſcit. 379. F
Lumen æqualibus ſpatiis proportionalibus decrementis langueſcit. 379. A
Lumen quò eſt intenſius, eò longiùs prouehitur. 380. C
Lumen à corpore luminoſo per foramen diſſimilis figuræ proiectum, foraminis ſimul & corporis figuram imitatur. 449. A
Lumen per foramen diſſimilis figuræ promiſſum, quò propinquius eſt foramen luminoſo, planumque remotius, eò perfectiùs figuram corporis luminoſi aſſequitur. 450. E
Lumẽ quod oculo à ſpiritibus ineſt, tenuiſſimũ eſt. 73 D
Lumen ad ſpecies ita ſe habet, vt quantitas ad corporeas qualitates. 65. A
Lumen in medio quale requiratur. 65.B.C
Lumen ex compreſſione oculi excitatum. 13. F
Lumen quod oculo cõpreſſo emicat, intra oculũ eſt. 16. C
Lumen quod compreſſo oculo emicat, cur circulare appareat. 17. D
Lumen quod oculo compreſſo cernitur, cur ſolum circuli ambitum repræſentet. 62. B
Lumen quibus noctu apparuerit. 14. A
Lumen colores otioſos ſuſcitat. 46. A
Lumen à caua ſphæræ ſuperficie effuſum in centro minimum eſt. 399. C
Lumen non eſt corpus, vt malè Empedocles. 33. D
Lumen eſt actus corporis perſpicui. 33. B
Lumen exquiſitum diuſpectatum viſum hebetat. 35. C
Lumen eorũ quæ nocte lucẽt humori congenitũ eſt. 17. A
Lumen à lucido corpore colorem trahit. 46. B
Lumen ad opacum corpus appulſum, non fit per ſe intenſius. 403. A
Lumen eſt imago corporis lucidi. 46. C
Lumen per ſe ſui eſt diffuſiuum. 33. C
Lumen intenſum cur organum lædat, vera cauſa ex Ariſtotele. 35. F
Lumen quod oculo ineſt à ſpiritibus animalibus, tenuiſsimum. 17. E
Lumen per vitrum tinctum tranſlapſum, vitri colore inficitur. 18. C
Lumen colorum intentionalium hypoſtaſis. 46. A
Lumen vmbraque circum immotum opacum corpus oppoſitis mouentur lationibus. 441. D
Lumen à corpore luminoſo in oppoſitum planum per foramen exactè medium transfuſum, luminoſo corpore eſt maius. 445. B
Lumen quod à corpore lucido per foramen in oppoſitum planum profunditur, in medio quàm in ambitu impenſiùs nitet. 444. A
Lumen quo ſenſu dicatur moueri, progredi, contrahi, ac dilatari. 33. F
Lumen externum tribus modis viſioni officit. 65. C
Lumen ratione obiecti ad viſionem eſt neceſſariũ. 64. B
Lumen ratione medij ad viſionem requiritur. 64. E
Lumen perfectũ per foramen tranſmiſſum ab æquali corpore luminoſo æquale eſt; à maiore minus; & à minore maius. 446. D
Lumen à puncto luminoſo per foramen plano parallelum effuſum foraminis figuram induit. 447. C
Lumen à puncto luminoſo per foramen in obliquum planum effuſum coni vel pyramidis ſectionem exhibet. 448. E
Lumen coloribus, quos attingit, inficitur. 46. B. C
Lumen in exquiſito diaphano non apparet. 58. F
Lumen procul vehendis colorum ſpeciebus aptiſſimum eſt. 64. D
Lumen à puncto per foramen multilaterum tranſmiſſum, pyramis eſt. 443. D
Lumen non eſt corporea qualitas, ſed intẽtionalis. 34. A
Lumen omne colore aliquo infectum eſt. 34. D
Lumen & ſpecies plurimis proprietatibus conueniunt. 65. A
Lumen alteri occurrens lumini, in eadem parte medij lumen adauget. 397. C
Lumen alteri occurrens lumini, nec maiorem nec minorem effectum edit, quàm per ſe ſolum. 397. B
Lumen maioris tantùm luminis acceſſione augeri, non verò minoris aut æqualis, quorumdam opinio. 390. F
Lumen alterius occurſu adiutum longiùs prouehitur. 397. C
Luminis ducendi ratio. 357. D
Luminis decrementa ſi æqualibus ſpatiis æqualia eſſent, ſequeretur toto ſpatio inter duo luminaria æquale lumen diffuſum eſſe. 377. D
Luminis decrementa æqualibus ſpatiis inæqualia ſunt. 376. B
Luminis profuſio in minimum naturale terminatur. 384. A
Luminis totius virtus ad totum lumen ita ſe habet, vt pars virtutis ad luminis partem. 363. D
Luminis duplex munus. 373. C
Luminis decrementa remotioribus ſpatiis quàm propinquioribus ſunt minora. 377. E
Luminis recta procidentia illuſtrius reddit obiectum. 404. A
Luminis paulatim deficientis cauſa, eſt finita luminoſi corporis actio. 375. F
Luminis defectiones experimentis probantur. 378. A
Luminis actio ni ſenſim decreſcat, infinitè procedet. 376. A
Luminis & coloris diſcrimen. 36. C
Luminis & coloris intentionalis ſimilitudo. 49. A
Luminis intentionalis cum ſpiritualibus rebus ſimilitudo. 34. B
Luminis cum colore comparatio. 36. F
Luminis duplex exiſtendi modus. 34. A
Luminis color eum qui in corpore lucido eſt ceu propria imago repræſentat. 46. C
Luminis variæ proprietates. 34. C
Luminis perexigui ampliſſima eſt actiuitatis ſphæra. 65. B
Luminis radij in vnum punctum concurrentes, non ſemper lumen adaugent. 121. E
Lumini nihil aduerſatur. 37. F
Lumina per idem medium diſtincta penetrant. 387. E
Lumina ſolis diſcrepant accidentibus. 385. E
Lumina omnia vnius ſunt ſpeciei atque eſſentiæ. 385. E
Lumina omnia proprietatibus naturæ conueniũt. 385. E
Lumina ſpirituum more in eodem medio ſe mutuò penetrant. 387. B
Lumina confundi qua ratione intelligendum. 387.

Lumina coloribus diſcrepant. 46. C
Lumina à pluribus luminaribus in eadem parte medij excitata, & mente, & reipſa diſtinguuntur. 396 F
Luminum occurrentium proportiones numeris explicantur. 401. D
Luminum actiones ex mutuo occurſu nec ſegniores redduntur, nec vegetiores. 396. A
Luminum colores varij. 386. A
Luminum colores vnde proueniant. 386. A
Luminum concurſus quid. 384. F
Luminum occurſus quid. 385. A
Luminum concurſus numeris explicatur. 394. A
Luminare amplum ſi in anguſtiorem molem compingatur, quantum corporis minuitur extenſio, tantum luminis augetur intenſio. 391. C
Luminare quò clariùs enitet, eò vberiùs obiectum corpus perfundit. 403. F
Luminare quò propinquius eſt corpori obiecto, eò impenſiùs illuſtrat. 403. F
Luminare maius cur præſit diei, luminare verò minus nocti. 373. C
Luminaris moles, luminis intēſione cōpenſatur. 363. E
Luminari obiectum corpus in opacam & illuſtratam partem diſtinguitur. 424. E
Luminaria dum ſimul agunt, ſingula in quauis parte medij eumdem effectum edunt, quem ſolitaria actione. 390. A
Luminaria quotcumque iuxta ſe poſita, eam virtutis rationem habent, quam partes vnius proportionatæ. 364. B
Luminarium magnitudines, ſpatiis quibus actionem diffundunt non ex æquo reſpondent. 381. D
Luminarium communi actione vnumquodque in eadem parte medij effectum edit ſuæ magnitudini proportionatum. 392. B
Luminarium inæqualium minimum lumen ex occurſu procreatum infirmiori luminari propinquius eſt. 401. A
Luminarium æquè intenſorum, quod maius eſt, longiùs actionem producit. 381. B
Luminarium communis effectus in eadem parte medij ſingulorum effectu eſt maior. 390. D
Luminarium æqualium lumen ex occurſu conflatum inter vtrumque luminare exactè mediū eſt. 399. B
Luminaribus interuallo diſiunctis, quod inter vtrumque diffuſum eſt lumen, ab extremis ad medium vſque perpetuò decreſcit. 398. B
Luminoſus radius quid. 360. D
Luminoſus vmbroſuſque radius pari motus velocitate cientur. 441. E
Luminoſi actio non tantò longiùs extenditur, quantò lumen intenſius eſt. 380. F
Luminoſi corporis magnitudo ad perfectiorem illuſtrationem conducit. 403. E
Luminoſi corporis partes ſingulæ ad extremam vſque virtutis ſphæram lumen protendunt. 381. E
Luminoſo æquè vicina, pari illuſtrantur vigore. 404. E
Luminoſo puncto propinquius interdum minus illuſtratur quàm quod remotius eſt. 406. A
Luminoſum ſignum in centro vel peripheria ſphæræ conſtitutum, totam cauam ſuperficiem æquali nitore perfundit. 405. F
Luminoſum ſphæroides minùs è propinquo minorem portionem opaci irradiat, quàm è remoto. 413. B
Luminoſum ſignum maiorem partem ſphæræ remotioris irradiat, quàm propinquioris. 408. D
Luminoſum ſphæroides maius è propinquo ampliorem partem opaci irradiat, quàm è remoto. 412. A
Luminoſum corpus aliud proprio coruſcat fulgore, aliud externo lumine affluente ſplendet. 357. E
Luminoſum corpus dicitur id, à quo vtcumque lumen profunditur. 357. F
Luminoſa pyramis quæ. 360. F
Luminoſa ſphæra maior, minoris opacæ plus medietate illuminat. 410. A
Luminoſa ſphæra minor, opacæ maioris portionem medietate minorem illuſtrat. 411. C
Luminoſa ſphæra ſphæræ opacæ æqualis mediam partem illuminat. 409. C
Luminoſa ſphæra plures radios ad externum ſignum remotius tranſmittit, quàm ad propinquius. 408. A
Luminoſæ ſphæræ puncto medius dumtaxat virtutis orbis illuſtratur. 404. B
Luminoſa iunctis viribus longiùs agunt, quàm disiunctis. 391. F
Luminoſa dum ſimul agunt, ſingulorum actio ad extremitatem ſphæræ communis actiuitatis attingit. 393. C
Luminoſa corpora non tantò longiùs ſimul agunt, quantò vtrumque compoſitum altero ſolo eſt maius. 392. E
Luna ſole eſt minor. 434. B
Luna oriens nondum videtur, & ante occubitum diſparet. 411. E
Luna non ſtatim ab oppoſitione decreſcit. 410. E 415. A
Luna tertio ferè poſt oppoſitionem die decreſcere manifeſtè incipit. 415. B
Luna augem aſſecuta, & ſoli proxima fit, & à ſole remotiſſima. 412. F
Luna quo pacto à ſole lumen accipiat, ſuſceptumque ad nos tranſmittat. 419. D
Luna non aliter, quàm nubes à ſole lumen accipit. 421. F
Luna in terræ ſuperficie diuerſitatem facit aſpectus. 503. F
Luna ἀμφίκυρτος quæ. 417. F
Lunæ maculoſa facies ex inæquali opacitatis aſperſione. 422. D
Luna qua parte lucidior eſt, ea eſt opacior; qua verò obſcurior, ea magis tranſlucet. 422. D
Lunæ maculas ſordes eſſe è terra ſublatas ac lunæ inhærentes, Plinij ſententia. 420. E
Luna numquam illuminatur minùs quàm cùm eſt plena. 412. E
Luna ſole inferior eſt. 433. C
Luna ſubinde præteractis nubibus moueri videtur. 350. B
Luna celeriùs quàm ſol moueri propria circumlatione videtur. 351. C
Lunæ ac ſolis orbis planus videtur. 312. E
Lunæ extimā ſuperficiem exquiſitè læuem eſſe. 420. A
Lunæ ac ſolis diſparia interualla vnde. 351. D
Lunæ pars medio-diaphana nubi ſimilis oſtenditur. 421. D
Lunæ facies quo pacto ad nos ſemper propēdeat. 421. D
Lunæ alterum hemiſphærium exquiſitè diaphanum, alterum medio-diaphanum eſt. 421. C
Lunæ portio maior medietate à ſole illuſtratur. 410. D
Lunæ fulgor argenteus. 34. E
Lunæ maculas, vallium, nemorum atque opaciorum locorum imagines eſſe quidam voluerunt. 420. F
Lunæ pars illuſtrata parſque viſa plurimùm diſcrepant. 415. B

Lunæ

Lunæ maculas inter aſpectus fallacias nonnulli retulerunt. 420. E
Lunæ varietates. 413. E
Lunæ quadratus aſpectus quis. 418. C
Lunæ ſplendor qui in quadrato aſpectu apparet, ſemicirculo maior eſt. 418. C
Lunæ ſplendor in quadrato ſitu ſemicircularis apparet. 418. E
Lunæ partes nitidiores, quo ſenſu denſiores plurimi philoſophi dixerint. 422. E
Lunam impenſè opacam eſſe vnde colligatur. 419. F
Lunam montibus & vallibus aſperam, opinio cuiuſdam. 421. A
Lunam ſolis radios à ſe tamquam à conuexo ſpeculo ad nos propellere quorumdam opinio. 419. E
Lunam non tamquam ſpeculum ſolis radios à ſe depellere oſtenditur. 420. B
Lunam dumtaxat inter planetas à ſole lumen mutuari, Auicennæ & Macrobij ſententia. 419. D
Lunare corpus in propriam epicycli cauitatem inſertum eſt. 421. C
Lunare corpus opacum eſſe qui ſenſerint. 419. E
Luſci an poſt calamitatem clariùs videant quàm antè. 82. F
Lux proprietas eſt corporis opaci. 31. F
Lux ſui per ſe eſt diffuſiua. 358. E
Lux vnius tantùm eſt ſpeciei atque eſſentiæ. 37. F
Lux quo ſenſu coloris forma dici poſſit. 38. B 64. B
Lux & color in diaphano corpore ſubſiſtere non poſſunt. 31. F
Lux & color viſum terminant. 33. A
Lux mediocris ad optimam viſionem eſt vtilior quàm aut maxima aut minima. 217. C
Lux ea dicitur, quæ fulgenti corpori congenita eſt. 358. C
Lux per ſe primò ad obiectum viſus pertinet. 28. B
Lux eò minùs in diaphano videtur, quò purius eſt. 32. A
Lux à ceteris qualitatibus quo differat. 358. E
Lychnis penſilibus ampliſſima illuſtrantur triclinia. 381. C
Lyncas. 62. F

M.

MACVLÆ *interdum ex oculi vitio rebus aſperſæ videntur.* 60. E 61. B
Magnes ferrum ad ſe rapit. 72. A
Magnes quò ampliorem molem habet, eò potentiùs agit. 161. E
Magnetis vis in rectam lineam exeritur. 54. E
Magnetis poli. 54. E
Magnetis vis obiecto corpore denſiore non prohibetur. 372. D. F
Magnitudo quomodo per anguſtum pupillæ ambitum videri poſſit. 76. C
Magnitudo ſenſibilis ſenſibili angulo conſpicitur. 161. C
Magnitudo vnde alterius pars aut multiplex cernatur in ratione poſtulata. 254. B
Magnitudo ſui ipſius pars aut multiplex in data ratione vnde appareat. 255. C
Magnitudinis cognitio vſu experientiaque perficitur. 162. C
Magnitudinis vera æſtimatio ex ratione atque experientia pendet. 234. F
Magnitudinis cognitio ab effecta parte araneæ tunicæ primò proficiſcitur. 161. B
Magnitudinem ex Galeni ſententia è propinquo atque è remoto eamdem videri conuincitur. 76. C
Magnitudinem viſu cognoſci poſſe Galenus negauit, ſi viſio ſuſceptione fiat. 159. E
Magnitudines veræ quæ dicantur. 162. B
Magnitudines apparētes à veris quo differāt. 160. A
Magnitudines rerum apparentes non ita ſe habent vt diſtantiæ. 163. E
Magnitudines inæquales maiorem inter ſe rationem habent, quàm anguli quibus conſpiciuntur. 162. D
Magnitudines veræ maiorem rationem habent quàm apparentes. 163. B
Magnitudines veræ ex collatione anguli pyramidis opticæ cum diſtātia rei, ſyllogiſmo colligūtur. 162. A
Magnitudines rerum apparentes ita inter ſe ſunt, vt anguli pyramidum opticarum, quibus conſpiciuntur. 160. B
Magnitudines minores ſemper quàm reipſa ſint apparent. 163. C. 231. C
Magnitudines inæquales è quibus locis æquales appareant. 253. C
Magnitudines rerum apparētes ex quantitate anguli verticalis pyramidis opticæ dignoſcuntur. 159. D
Magnitudines pari altitudine ſub viſu cōſtitutæ quò ſunt remotiores eò altiùs euectæ conſpiciūtur. 261 A
Magnitudines inæquales in idem compoſitæ quibus è locis æquales vtrique inæqualium videantur. 253. E
Magnitudines æquales qua ratione viſu tranſlato æquales appareant. 251. E
Magnitudines cùm ſimul omnes videri non poſſunt, intellectu ac memoria æquales aut inæquales iudicantur. 165. B
Magnitudines auctæ oculo appropinquare videntur. 239. C
Magnitudines pari libra ſupra oculum imminentes quò ſunt remotiores, eò depreſſiores apparent. 261. C
Magnitudinum apparentium minor eſt ratio quàm diſtantiarum. 163. E
Magnitudinum æqualium ſi vna duplo remotior altera exiſtat, ea pluſquàm dupla minor apparebit. 164. A
Magnitudinum æqualium ſi remotior propinquioris dimidia apparet, ampliùs quàm duplo interuallo eam abeſſe oportet. 164. A
Magnum & paruum, ad aliquid dicuntur. 164. C
Magnum & paruum, craſſum & tenue, longum & latum quomodo viſu percipiantur. 164. B
Magno & paruo reſpondet in formis ſubſtantialibus perfectum & imperfectum, in qualitatibus intenſio ac remiſſio, in motu velocitas tarditaſque, in tempore diuturnitas ac breuitas. 230. D
Maius apparere poteſt minore minus; & quod minus eſt, maiore maius. 233. D
Maius reipſa, minus poteſt apparere, & maius quod reuerà eſt minus. 160. A
Maioris corporis proſpectum à minori interpellari nil vetat. 433. D
Maiora exiſtimantur ſub tenebras & per nebulam ſpectata. 234. A
Maioribus ſpectata angulis euidentiùs internoſcuntur. 219. A
Maioribus ſpectata angulis maiora, minora minoribus, æqualibus æqualia videntur. 229. D
Malæ quid commodi adferant oculis. 8. B
Malcotianum aſtrolabium. 624. D.
Mare ex aduerſo ſolis ſpectatum viſui imperuium eſt. 355. D.

Mare

Mare cur quandoque cæruleum, quandoque viride appareat. 44. E
Mare cur & quando potiſſimùm purpureum appareat. 44. E
Mare cur interdum caneſcat. 44. E
Mare qui nauigant, ſcandere ſe perpetuò arbitrantur. 259. F
Mare ex parte ſolis ſpectatum opacam quamdam profunditatem exhibet. 355. C
Maris conuexitas gibbi in morem protuberare videtur. 259. E
Marina aqua tum noctu ſplendet, cùm validè agitatur. 32. E
Marſilij ſententia, de colorum qui in luce reperiuntur, varietate, confutatur. 34. E
Materia rara luce perfuſa candorem exhibet. 39. F
Maxima pyramis optica quæ dicatur. 109. D
Maximas res per anguſtiſſimum foramen quo pacto videri contingat. 159. F
Maxima pyramis optica nec propriè pyramis eſt, nec conus. 109. E
Maxima pyramis optica augetur minuiturque pupillæ dilatatione & conſtrictione. 109. F
Medici nonnulli viſum irradiationem eſſe dixerunt. 68. B
Eorumdem argumenta proponuntur. 68. C
Eadem diluuntur. 69. C
Medici non ex libris ſed experientia fiunt. 2. B
Medius aſpectus quis. 177. A
Medius aſpectus ſolius axis optici comparatione dicitur. 177. A
Medij proſpectus indices ſunt libella ac norma. 175. D
Media luce quæ propè ſunt remota eſſe creduntur. 225. D
Medium viſionis aliud rarius, aliud denſius. 120. A
Medias duas proportionales inuenire nemo hucuſque demonſtrauit. 254. D
Medius aſpectus à medio proſpectu quomodo differat. 177. A
Medius proſpectus duplici relatione definitur. 175. C
Medius proſpectus inter omnes poſitionum differentias medius interiacet. 175. C
Medius proſpectus ex radio communi ad Horizontem librato, eique quæ centra viſuum connectit normali, cognoſcitur. 175. B
Medio-diaphanum quid. 32. C
Medio-diaphanum opaco oppoſitum, tranſparens videtur; oppoſitum autem perſpicuo, opacum. 352. E
Membra neceſſitate quadam ſimul moueri variis ex cauſis contingit. 21. A
Memoria quomodo fiat. 102. C
Memoria localis vnde originem ducat. 102. F
Memoria artificialis quibus perficiatur. 102. F
Memoria circumſtantiarum conſideratione firmatur. 102. F
Memoriam ſtabilit frequens meditatio, atque identidem repetiti intuitus. 102. D
Memoriâ aliquid diſcentes cur ſæpiùs idem relegant. 102. E
Meniana ædificia. 493. D
Mercurij fulgor rubicundus. 34. E
Meridianus circulus. 501. D
Meridianus circulus vnde dictus. 501. D
Meridianus circulus vnus eſt è verticalibus. 501. E
Meridiani circuli Orthographica proiectio viſu per Æquinoctia & Horizontem tranſlapſo. 522. A
Meridianum circulum ſtereographicè in plano decircinare, oculo in communi Horizontis & Æquinoctij interſectione conſtituto. 618. B
Meridie cur magis ſol æſtuet. 399. F
Mens ſola verum aut falſum argumentando concludit. 101. F
Mens in animo eſt, quod oculus in corpore. 103. B
Mentis oculus tum primò acutùm incipit cernere, cùm corporis oculus defloreſcit. 103. A
Mentis cognitio, ſenſum ſequitur praeuntem. 98. E
Mentem hallucinari quibus modis contingat. 214. F
Mentalis & corporei aſpectus diſcrimina. 104. A
Meta quid. 443. B
Metallorum inuentio per virgulam furcatam veráne ſit, an ſuperſtitioſa. 63. C
Michaël Epheſius ſenſum communem attendentem facultatem appellat. 92. A
Mixtilia tribus conditionibus confunduntur. 388. A
Mora & ſepiam eſitantes candidum chylum gignunt. 19. C
Mors caloris naturalis extinctio eſt. 14. C
Moſchi odor cur è proximo grauis, è remoto ſuauior. 62. A
Motis internis ſpiritibus res externæ moueri videntur. 25. C
Motus oculi ſeptem. 7. A
Motus alius ad locum, alius ad qualitatem. 185. C
Motus ſimplices ſunt latio & gyratio. 185. D
Motus compoſiti ſunt volutatio & agitatio. 185. F
Motus duplex cauſa, imperans & exequens. 22. B
Motus cauſa, quæ imperat, & quæ moderatur, vna eademque. 22. B
Motus velox ne an tardus ſit, vnde aſpectus diiudicet. 189. D
Motus ſitne inter communia viſus obiecta numerandus. 29. E
Motus quo pacto etiam per ſe viſu percipiatur. 187. F
Motus quomodo tactu percipiatur. 187. E
Motus ſenſibili percipitur tempore. 189. B
Motus tardiſſimus ſenſibili tempore inſenſibile ſpatium conficit. 374. F
Motus plurimùm cognoſcitur ex oculi motione. 186. C
Motus interdum cognoſcitur ex mutato corporis ſitu. 187. B
Motus oculi ſi inſenſibilis ſit, & rei motus imperceptibilis erit. 186. F
Motus ſi tardus eſt, ex comparatione vicini corporis quieſcentis percipitur. 190. A
Motus circularis perpendiculari aſpectu rectus apparet. 348. A
Motus in orbem æqualis perpendiculari aſpectu inæqualis videtur. 348. B
Motus qui ab animali ſpiritu excitatur voluntatis ſubeſt imperio. 92. F
Motus quibus morbis adimatur. 93. A
Motus membrorum vniformis variæ cauſæ. 21. A
Motus imperfectè viſu, perfectè intellectu cognoſcitur. 30. A
Motus ſolis alter continuus, alter diſcretus. 568. C
Motus in ſiccis calorem, in humidis frigiditatem excitat. 32. E
Motus oculorum vniformes. 20. F
Motus tardiores tempore interrupto certiùs deprehenduntur quàm continuo. 190. E
Motus acceſſus & receſſus iiſdem cognoſcuntur modis quibus diſtantiæ quantitas. 188. B
Motus qui reſpectum ad corporis ſitum adſignificant,

ſunt

ſunt progreſſio, reptatio, volatus, natatio, curſus, inceſſus, ſaltatio, aſcenſus, deſcenſus, caſus. 186. B
Motum tempus conſequitur. 152. C
Motum tempus metitur. 189. C
Motum oculorum interna animæ facultas perſentiſcit. 21. E
Motum etiam quieſcens oculus ex diuerſa ſui parte ſucceſſiuè affecta perſentit. 187. D
Motum faciliùs mouetur, quàm quod nondum moueri eſt cœptum. 382. E
Motu in gyrum ocyſſimè delata qui intuentur, vertigine corripiuntur. 186. E
Motu tardiſſimo res non moueri, ſed motæ eſſe deprehenduntur. 374. F
Motuum differentiæ vnde ſumantur. 188. F
Motuum differentiæ è ſpatio per quod res viſæ cientur percipiuntur. 188. F
Motuum, quibus oculi agitantur, differentias internus ſenſus diſtinguit. 22. A
Motuum qui ad aliquid ſunt cognitio ex alterius cognitione pendet. 189. A
Motuum concordia interdum ex ſympathia membrorum euenit. 21. A
Mulieres tempore menſium cur ſpecula viſu inficiant. 79. D
Multis occupati, temporis breuitatē mirantur. 225. A
Murorum planities proximè admotis oculis quàm optimè deprehenditur. 167. A
Muſcæ vnde interdum oculis oberrare videantur. 60. E 61. B
Muſculus oculi ſuperior cur inferiore validior. 7. B
Muſculum oculi ſeptimum negantes refelluntur. 7. B
Muſculi oculorum ſeptem. 7. A
Muſculi erga balænam officium. 68. A
Muſculorum oculi figura. 7. B
Muſculorum concretio membrorum motus coniungit. 21. A
Muſculorum oculi principium. 7. B
Midriaſis quid. 20. B
Μυδρίασις cauſa. 20. B
Mydriaſis effectus. 20. B
Myopes qua oculi parte laborent. 20. C
Myopes omphaloptris iuuantur. 20. C
Myoptra quid. 20. C 120. E
Myoptra omphaloptræ contraria. 120. F
Myoptris qui vti debeant. 120. F
per Myricas iter facientes, ſemper conſcendere ſe putant. 259. F

N

NADIR quid. 501. B
Naphtha, aſphaltum, ſuccinumque è longinquo flammam ſuffurantur. 359. C
Natiuus calor membra efficit agilia. 18. F
Natura prima rerum omnium cauſa. 70. B
Naturam pro cauſa aſſignare, imperitorum aſylum. 70. B
Naturalis ſpiritus proprij ductus ſunt venæ. 24. F
Naturalia agentia neceſſitate naturæ ad agendum compelluntur. 53. E
Nauarchi aliquam Aſtronomiæ cognitionem habere debent. 457. A
Naues in alto mari, quamuis ocyſſimè prouehantur, conſiſtere putantur. 351. F
Naues ferri videmus ex riparum vicinitate. 190. C
Nauigantibus littora præterire videntur. 349. D
Nauigantibus ipſa, qua vehuntur, nauis ſtare; cetera quæ ſtant, præterire videntur. 349. A
Nauigantibus quæ occurrunt naues, dupla celeritate præterlabi videntur. 349. B
Nauigantibus, quæ pari velocitate congrediuntur, naues ſtare videntur. 349. B
Nauigantibus, quæ anteit, nauis ſtare ſubinde videtur; quandoque accedere, aliàs abſcedere. 352. B
Nebuloſo aëre res longiùs quàm ſereno cælo diſtare exiſtimantur. 226. A
Nemeſius ſenſum communem putauit eſſe intellectricem potentiam. 92. A
Nero cur perpetuò oculis conniuebat. 19. E
Neruo optico communi non ineſt primaria facultas cernendi. 23. D
Neruus opticus communis non eſt verè vnus, ſed duo ſimul concreti. 14. F 15. C
Nerui optici. 6. D
Nerui omnium maximè ſenſibiles. 13. F
Nerui ſpirituum animalium receptacula. 13. F
Nerui optici toti ſenſu ſunt præditi. 24. B
Nerui ſunt ductus ſpiritus animalis. 25. A
Nerui punctura caſi grauiſſima inuehunt ſymptomata. 13. F
Nerui optici eo exquiſitiori ſenſu pollent, quo ad cerebrum propiùs accedunt. 24. C
Nerui ſenſifici motoribus molliores & ampliores ſunt. 14. F
Nerui motores à cerebello & ſpinali medulla proſiliunt. 14. F
Nerui ſenſifici ab anteriore parte cerebri oriuntur. 14. F
Nerui optici longitudine ſunt pares. 22. C
Nerui optici ex Vitellonis ſententia ſeſe decuſſant. 15. D
Nerui optici à congreſſu dexter dextrum, ſiniſter ſiniſtrum oculum petit. 15. D
Nerui optici cum axibus opticis numquam in directum iacent. 24. B
Nerui optici cum ea quæ illorum connectit extrema, in vno ſunt plano. 128. A
Nerui optici non ita reſpondent connectenti centra viſuum, vt axes optici ei quæ connectit extrema neruorum. 128. B
Neruos opticos quidam Patauij penitus diſiunctos habuit. 15. C 24. A
Neruos opticos perfectè in vnum neruum coire, perperàm Galenus. 15. A
Neruorum opticorum vſus. 71. A
Neruorum opticorum pori. 13. E
Neruorum omnium duplex origo. 14. F
Neruorum opticorum æqualitas ex illorum ſitu ac progreſſu probatur. 22. D
Neruis opticis duo inſunt, ſpiritus & ſentiendi facultas. 71. B
Nictare homini quàm maximè naturale. 8. E
Nictatio crebrior pauoris indicium. 8. E
Nihil eſt quod nuſquam eſt. 149. D
Nigredo & albedo contrarij colores. 39. E
Nigredo ceteros colores obfuſcat. 40. D
Nigredo per ſe viſum colligit. 41. F
Nigredo ex accidente viſum hebetat. 41. F
Nigredinis, quæ in interna parte choroidis ſpectatur, cauſa. 19. C
Nix cur candida. 44. E
Nocte iter facientes eminus ſe videre arbitrantur ædes, arbores, homines, turres, quibus tamen propinqui ſunt. 225. E
Nocte lucentia quæ. 17. A. D 31. F 358. C

Nocte

Nocte lucentia interdiu opacum corpus referunt. 31. F
Noctiuaga animantia. 17. B
Nodi duo ſoluuntur eorum qui lumina confundi arbitrantur. 389. B
Notio, quæ ex primo adſpectu concipitur, confuſa eſt. 101. B
Notionalis color quis. 45. D
Notionalis colorum compoſitio. 39. D
Notionalis colorum compoſitio in oculo fit. 39. D
Notiora nobis cur illa quæ ſenſibus propinquiora. 341. C
Nox cur in cælo nulla. 373. D
Nubecula in oculo quid. 61. A
Nubes moueri, ex proximarum ædium adſpectu deprehenduntur. 190. C
Nubes multis paſſuum millibus abeſſe imperitum vulgus arbitratur. 224. F
Nubes terræ cohærentes, propè; auulſæ, longiſſimè abeſſe videntur. 224. E
Nubium colores veri ſunt colores propriæ inſerti materiæ. 43. B
Nubium ortus. 224. E
Numerare ſolius mentis eſt opus, adiuuante memoria. 185. B
Numeratio ſolius intellectus eſt opus. 30. C
Numerus alius ex diſcretione, alius ex diſtinctione producitur. 184. F
Numerus ex diſcretione vel diſtinctione aſpectu cognoſcitur. 184. E
Numerus ex diuiſione cognoſcitur. 344. D
Numerus ſitne inter communia obiecta viſus. 29. E
Numerus confuſè aſpectu cognoſcitur. 30. C
Numus aureus quomodo congeſtum aureorum aceruum exhibere poſſit. 330. E

O.

OBIECTVM. Vide *Viſile*.
Obiectum viſus lux & color. 28. B
Obiectum formale viſus. 215. C
Obiectum viſus præcipuum eſt lumen colore affectum. 16. F
Obiectum viſus præſtantiſſimum. 65. F
Obiectum viſus magnitudine aliqua præditum eſſe debet. 59. A
Obiectum viſus opacum eſſe debet. 58. C
Obiectum duobus oculis ſpectatum cur geminum non appareat. 85. B
Obiectum in illo apparet radio, quo ipſius ſimulachrum ad obtutum porrigitur. 112. C
Obiectum idem ex eodem interuallo ſub diuerſo angulo ſpectari non poteſt. 162. C
Obiecti viſus materia & forma quæ. 28. E
Obiecti viſus forma non viſibilitas, ſed viſibilitatis principium. 28. E
Obiecti viſus partitio. 28. B
Obiecti viſus conditiones ſex. 58. B
Obiecti minima diſtantia quæ. 60. E 61. F
Obiecti minima diſtantia non ex natura ſpecierum petenda eſt. 62. A
Obiecti magnitudo, quæ ad viſionem requiritur, indefinita eſt. 59. C
Obiecta communia viſus. 29. D
Obiecta communia viſus enumerantur. 30. C
Obiecta communia quæ nota diſtingui debeant. 30. D
Obiecta communia viſus propriam ſpeciem ſenſiteriis inurunt. 50. C
Obiecta communia cur internorum ſenſuum præſidio ad ſui cognitionem opus habeant. 151. F
Obiecta viſus quomodo diſtincta videantur. 27. B
Obiecta plura æquè diſtinctè ſimul videri non poſſunt. 85. F
Obiecta ſenſuum organa peſſumdant; intellectus autem obiectum quò excellentius eſt, eò ſuauius potentiam afficit. 104. B
Obiecta duobus modis in externos ſenſus agũt. 57. D
Obiecta maiora è remotiore loco videntur. 60. C
Obiecta propinquiora maiori angulo, remotiora minore conſpiciuntur. 196. E
Obiecta viſus aut ſolo aſpectu, aut accedente mentis cognitione, aut inſuper ſyllogiſmo dignoſcuntur. 216. C
Obiecta communia viſus alia ex aliis cognoſcuntur. 152. D
Obiecta communia cognoſcuntur collatione, aut diſtinctione, aut prænotione, aut ſyllogiſmo. 151. F
Obiecta aſpectui viciniora euidentiùs cernuntur. 197. C
Obiecta in viſum agere argumentis probatur. 69. E
Obiecta ſpatio definiuntur, quo videri poſſunt. 60. A
Obiectorum communium ſpecies à ſpeciebus propriorum non diſtinguuntur. 50. E
Obiectorum communium ſpecies ſunt modi & velut appendices propriorum. 50. F
Obiectis communibus viſus annexa. 30. C
Obiectis oculo præſentibus ſuperuacaneæ ſunt ſpecies. 61. E
Obliquam lineam quæ tabulæ parallela non ſit ſcenographicè tranſcribere. 662. C
Obliquæ parallelæ lineæ plani directi, ſcenographicè quò porrigantur. 656. B
Obliquæ parallelæ lineæ è planis inclinatis quò ſcenographicè contendant. 656. E
Obliquæ parallelæ lineæ plani horizontalis ſcenographicè quò ſint ducendæ. 655. D
Obliquæ parallelæ lineæ plani inclinati, ad quod punctum ſcenographicè reſpiciant. 657. A
Obliquæ parallelæ lineæ, quò obliquioribus angulis directas ſecant, eò propius puncto primario ſcenographicè tranſcriptæ congrediuntur. 652. B
Obliquæ parallelæ lineæ plani declinantis ad quod punctum ſcenographicè ſint deſtinandæ. 657. D
Obliquitas ex interuallo ſpectata non perpenditur. 256. C
Obliquus ſitus quomodo viſu percipiatur. 180. C
Obliquo adſpectu horopter cum axibus opticis inæquales angulos facit. 147. F
Obſcuro carcere diu detenti viſu deficiunt. 41. F
Obſcuræ maculæ in parietibus interdum vmbræ putantur. 217. E
Obtutus idem quod intuitus. 86. B
Obtutus ſolo fit axe. 87. B
Obtutus alius abſolutè, alius ex prænotione dicitur. 86. B
Obtutus ex prænotione quis dicatur. 86. D
Obtutus ex prænotione alius aſſuetorum, alius inſuetorum. 87. A
Obtutus ex prænotione idem, quem Nemeſius ex memoria appellat. 86. E
Obtutus interdũ ratione & ſyllogiſmo vtitur. 86. C
Obtuſum & acutum viſu quomodo percipiantur. 171. A
Obtuſa oculorum acie res propinquæ longiùs quandoque

doque abeſſe exiſtimantur. 226.C
Obuerſionis ſitus quis. 177.C
Obuerſionis ſitus triplex. 177.B
Obuerſionis ſitus motu in loco variat. 177.E
Occulta multa cur Deus eſſe voluit. 63.F
Octaëdri Orthographica proiectio ſecundùm triplicem aſpectum. 557.E
Octo circumſtantiarum aſymmetria omnium fallaciarum aſpectus eſt cauſa. 217.B
Oculus mundo comparatur. 107.E
Oculus hominis nec antrorſum, nec retrorſum mouetur. 7.C
Oculus corporis videndo fatigatur, intellectus autem perficitur. 104.A
Oculus humore albugineo præter naturæ conditionem diſtentus, eminus non videt. 120.F
Oculus dum videt, externo lumine à rebus promiſſo illuſtratur. 17.A
Oculus ſupra terræ ſuperficiem conſtitutus, ad cælos comparatus ita ſe habet, ac ſi in centro mundi exiſteret. 224.D
Oculus propemodum velocior eſt, quàm animus. 71.C
Oculus optimè videt è tenebris. 65.C
Oculus cur variis humoribus conſtet. 18.E
Oculus vnus quomodo plura ſimul videat. 84.E
Oculus cuius albugineus humor ſiccescit, eminus quidem, ſed minora omnia intuetur. 121.A
Oculus corporis extremitatem rerum intuetur, intellectus autem interiora & abdita. 104.A
Oculus id eſt in corpore, quod mens in animo. 66.B
Oculus variis externis iniuriis expoſitus. 8.B
Oculus cur aqueus ſit & frigidus. 18.D
Oculus mentis tum primò acutùm incipit cernere, cùm corporis oculus defloreſcit. 103.A
Oculi ſtructura. 3.B
Oculi partium ſchema. 3.B
Oculi figura ad radiorum infractionem plurimùm conducit. 120.E
Oculi partes externæ. 2.D 8.A
Oculi temperamentum cur non aërium. 18.E
Oculi partes immotæ perſeuerant. 20.D
Oculi humores coloris omnis ſunt expertes. 18.B
Oculi motus ſeptem. 7.A
Oculi diſtantia quid proiectionibus conferat. 495.A
Oculi ac mentis variæ comparationes. 103.B
Oculi pars anterior myoptræ ſimilis eſt. 120.E 122.B
Oculi partes pleræque exſangues. 18.D
Oculi tunicæ venarum fibris colligantur. 20.D
Oculi motus diagnoſticum eſt ſignum eius motus quo res ſpectatæ cientur. 187.A
Oculo vtroque quàm altero tantùm perfectiùs cernimus. 81.E 82.F 83.B
Oculo compreſſo lucidus circulus emicat. 16.C 17.D
Oculo ſuppreſſo, res vna geminari videtur. 346.D
Oculo vno obiecto, alterius pupilla dilatatur. 20.A
Oculo ei quod videtur appropinquante, ſpectatum augeri putatur. 239.A
Oculo humano nullum lumen à natura inſitum. 15.F 16.D
Oculo vno diutiùs intuentes viſu deficiunt. 83.E
Oculum tunicæ ſeptem & tres humores conſtituunt. 2.D
Oculorum muſculi ſeptem. 7.A
Oculum igneum dixit Plato. 18.D
Oculi pars corporis nobiliſſima. 2.D
Oculi cur in ſummo collocati. 2.D
Oculi ſpeculatores. 2.D
Oculi à cerebro originem ducunt. 6.C
Oculi cur à cerebro profecti. 6.E
Oculi non ipſo intuitu, ſed tetra exhalatione noxam inferunt. 80.B
Oculi cur ad proximè admota cæcutiant. 132.B
Oculi cur in anteriore parte capitis. 7.D
Oculi neruorum opticorum apophyſes. 6.E
Oculi ingenij notæ. 66.C
Oculi affectionum animi indices. 66.B
Oculi quomodo pariter moueantur. 20.F
Oculi brachiis comparantur. 6.F
Oculi emiſſitij animantibus quibuſdam dati. 7.D
Oculi paralyſi aut conuulſione laborantes nil exactè vident. 127.A
Oculi infantum ſtatim à partu cæſiuſculi. 5.D
Oculi profundiores acutiùs vident. 65.E
Oculi actionum omnium duces. 66.D
Oculi exemptitij, commentum Luciani. 7.F
Oculi in extremis digitis depicti, cæcitatis hieroglyphicum. 7.E
Oculi laxatis muſculis abiectoque retentionis conamine incertum ſitum habent. 130.F
Oculi cur bini. 6.F
Oculi propiùs adduci nequeunt, quàm vt axes cum neruis opticis angulos rectos efficiant. 131.B
Oculi quomodo volubiles, cùm frigidi ſint. 18.F
Oculi ita diuaricari nequeunt, vt axes firmentur paralleli. 130.E
Oculi faciliùs ad longiſſima ſpatia acies protendunt quàm ad proxima contrahant. 132.A
Oculi ad ſolem ita ſunt comparati, vt intellectus ad Deum. 105.C
Oculorum numerus quomodo diſtinctæ viſioni non officiat. 85.A
Oculorum contractio animi attentionem conciliat. 131.E
Oculorum nimia contractione cur dolor excitetur, diuaricatione non item. 131.E
Oculorum intercapedinem cur homini minimam natura molita eſt. 131.E
Oculorum volubilitas viſioni quid conferat. 85.F
Oculorum acie vnum dumtaxat punctum diſtinctè conſpicitur. 81.A
Oculorum mira ſocietas. 20.F
Oculorum mirus conſenſus. 126.D
Oculorum diuerſæ figuræ, quæ in animantibus cernuntur, viſioni nil officiunt. 123.F
Oculorum temperamentum humidum eſt & frigidum. 18.D
Oculorum contractio non omnibus eadem eſt. 132.C
Oculorum ſitus naturæ aſpectus quis accommodatiſſimus. 129.B
Oculos infectos qui intuentur, contagione læduntur. 79.E
Oculos plerique eò adducunt, vt axes optici cum ea quæ centra viſuum iungit, triangulum æquilaterum efficiant. 132.C

Oculis libertatis veſtigium ineſt. 66.C

Oculis motis, & optici axes pariter mouentur. 129.C

Oculis ita diuulſis vt axes non concurrant, impoſſibile eſt aliquid diſtinctè videri. 21.D

Oculis à fluminum aſpectu ſemotis, quæ ſtant moueri videntur. 57.E

Oculis obiecta conuicia omnium acerbiſſima. 66.D

Ocyſſimè delata, totum, per quod feruntur, ſpatium complere videntur. 347.C

Odores corporea exhalatione ſubnixi feruntur. 74.C

Ὀμφαλόπτρα *quid.* 20.C 120.F

Omphaloptra myoptræ contraria. 120.F

Omphaloptris qui vti debeant. 120.F

Opacum quid. 32.B

Opacum dicitur, quod lumini imperuium eſt. 358.B

Opacum corpus ex inæquali diſtantia ſigni luminoſi radiis ex æquo perfundi poteſt. 405.C

Opacum tot vmbras fundit, quot opponitur luminaribus. 424.A

Opacum maius maiorem vmbram progignit. 425.C

Opacum corpus in aduerſam luminis partem vmbram proycit. 424.E

Opacum corpus quò plures radios luminis intercipit, eò ampliorem vmbram producit. 425.A

Opacum planum à puncto lucido illic apprimè illuſtratur, vbi radius ad normam incidit; hinc verò ſemper obſcuriùs. 406.D

Opaci & diaphani mutua ad viſionem ſubſidia. 58.F

Opaci ac lucentis corporis comparatio. 357.B

Opaca ſi viſui paterent, quæ incommoda ſequerentur. 63.E

Opacitas non eſt peculiaris qualitas corporibus ingenita. 32.F

Opacitas tamquam velum eorum quæ latere oportet. 63.F

Opacitas ex aſpectus prohibitione percipitur. 192.C

Opacitas rei viſilis quantò eſt maior, tantò eſt viſui accommodatior. 217.D

Ophthalmicis cæruleus color purpureus apparet. 215.D

Opinio Galeni de cryſtallini alimento. 19.A

Opinio, lucem in diaphano, colorem in opaco eſſe, Ariſtoteli attribuitur. 31.F

Opinio quorumdam, cur ſphærica eſſe debeat oculi figura, refutatur. 9.F

Oppoſitio ſimilis quæ dicatur. 178.C

Oppoſitionis ſitus motu ad locum variat. 177.E

Oppoſitionis ſitus duplex. 176.F

Oppoſitum viſui quomodo accipiendum. 59.D

Oppoſitæ poſitionum differentiæ tribus planis dirimuntur. 176.B

Optica & Geometria obiecti ratione diſtinguuntur. 498.D

Optica medius videndi modus. 682.C

Optice quibus rationibus nitatur. 2.B

Opticè diſtantias aſtrorum edocuit. 223.D

Optico neruo communi non ineſt primaria facultas cernendi. 23.D

Optici nerui. 6.D

Optici nerui longitudine ſunt pares. 22.C

Optici nerui toti ſenſu ſunt præditi. 24.B

Optici nerui cum axibus opticis numquam in directum iacent. 24.B

Optici nerui eò exquiſitiori ſenſu pollent, quò ad cerebrum propiùs accedunt. 24.C

Opticorum neruorum vſus. 71.A

Opticorum neruorum æqualitas ex illorum ſitu ac progreſſu probatur. 22.D

Organum viſus primarium eſt aranea tunica. 26.E

Organum viſus nobiliſſimum. 65.F

Organum viſus cur diaphanum. 16.E

Organum viſus ſphæricum. 9.A

Organum viſus geminum. 26.A

Organum ſenſus communis eſt cerebrum. 92.D

Organo minus ſenſibili præditi latiorem habent pupillam. 19.F

Organa omnium ſenſuum à propriis obiectis patiuntur. 26.E

Ophthalmia rubedinis aſpectu ingraueſcit. 41.F

Orthographice quid. 456.C

Orthographice vnde dicta. 505.B

Orthographica proiectio radiis fit parallelis. 504.

Orthographice imaginaria quodammodò eſt proiectio. 562.D

Orthographice primum proiectionis genus ex infinita oculi diſtantia. 498.B

Orthographice quomodo ex infinita oculi diſtantia eſſe intelligatur. 503.E

Orthographices materia. 503.B

Orthographices ac Stereographices diſcrimina. 573.D

Orthographices vſus. 503.D

Orthographices cognitio ad Gnomonicen neceſſaria. 562.E

Orthographices incommodum. 573.D

Orthographicæ deſcriptiones poſſunt ſubinde coloribus leuiter depingi. 562.A

Ὀρθὴ *eadem quæ normalis.* 505.B

Ortus & occaſus aſtrorum verus quis. 411.A.E

Ortus & occaſus horam ex Orthographia definire. 537.D

Ortus & occaſus horam ex Stereographia cognoſcere. 619.D

Ὄρφνιον *Ariſtoteli quid.* 39.E

Oſcitante vno, & alter oſcitat. 70.E

Otioſi temporis prolixitatem incuſant. 225.B

P.

PALLOR *in hominibus vnde.* 44.F

Palpebra inferior in hominibus immobilis. 8.C

Palpebræ quid conferant oculis. 8.B

Palpebræ cur tenues. 8.E

Palpebrarum celeri & crebro motu, & oculus cuſtoditur, & continua viſio non intermittitur. 8.D

Panni quidam quomodo mutato oculi ſitu colorem mutent. 43.D

Pantheon tribus imparibus ſcamillis in ambitu cinctum. 262.C

Parabola quid cum triangulo & circulo commune habeat. 287.B

Parabola inter ceteras coni ſectiones medium locum obtinet. 287.B

Parabolam quadrare docuit Archimedes. 254.D

Paralogiſmus quid, & quomodo procreetur. 216.

Paralyſis oculos inuadens rectæ viſionis vſum adimit. 127.A

Parallelæ obliquæ lineæ plani declinantis ad quod punctum ſcenographicè pergant. 657.D

Parallelæ obliquæ lineæ è planis inclinatis quò ſcenographicè porrigantur. 656.E

Parallelæ obliquæ lineæ plani directi ſcenographicè quò ſint ducendæ. 656.B
Parallelæ obliquæ lineæ plani horizontalis ſcenographicè quò porrigantur. 655.D
Parallelæ obliquæ lineæ quò obliquioribus angulis directas ſecant, eò propiùs puncto primario ſcenographicè tranſcriptæ congrediuntur. 652 B
Parallelæ obliquæ lineæ plani inclinati, ad quod punctum ſcenographicè deſtinentur. 657.A
Parallelæ rectæ lineæ in parallelas rectas lineas orthographicè proijciuntur. 519.C
non Parallelæ rectæ lineæ quomodo in parallelas lineas ſcenographicè tranſcribantur. 647 E
Parallelæ lineæ quæ directas obliquè ſecant, tabulâ ſcenographicè exceptæ in vnum punctum concurrunt. 648.D
Parallelæ rectæ lineæ quò longiùs à viſu protenduntur, eò propiùs coire videntur. 264.D
Parallelæ omnes rectæ lineæ ad eam ſecundùm aſpectum contendunt, quæ ab oculo vni illarum parallela educitur. 266.B
Parallelæ rectæ lineæ vtcumque ſpectatæ nunquam apparent parallelæ. 265.B
Parallelæ ſuperficies perpendiculariter expoſitæ, in parallelas rectas lineas orthographicè tranſcribuntur. 519.F
Parallela eſſe oportet quæ ſimiliter viſui opponuntur. 178.D
Parallela interualla ex inæquali diſtantia ſpectata, ſi æqualia ſint, inæqualia apparent. 264.A
Parallelarum in tabula apparentium interualla ſecundùm aſpectum ſcenographicè contrahere. 646.A
Paralleli diurni. 499.E
Paralleli diurni non verè ſunt circuli, ſed vnius ſpiræ volumina. 499.F
Paralleli diurni impari interuallo ab inuicem diſiunguntur. 499.E
Parallelorum diurnorum portiones quæ ſupra Horizontem extant, diem; quæ infra procumbunt, noctem repræſentant. 500.A
Parallelorum diurnorum munus. 500.A
Parallelos diurnos ſtereographicè explanare, oculo in Æquatore poſito. 611.D
Parallelos diurnos orthographicè deſcribere, viſu per Æquinoctia & Horizontem effuſo. 527.C
Pari velocitate moueri, quænam oculorum indicio exiſtimentur. 351.B
Pari velocitate delatorum remotiora poſtera fieri videntur. 350.F
Pari velocitate delatorum remotiora minùs ſecundùm aſpectum promouent. 350.C
Parietes obtuſo admodum angulo commiſſi, ſi ex aduerſo anguli ipſius aſpiciantur, perpetui exiſtimantur. 167.B
Parietes ventorum procellas; tecta ſolis ardores, pluuias, niues, grandines arcent. 455.D
Parietum æquales planities admotis proximè oculis examinantur. 167.A
Partes externæ oculi. 2.D 8.A
Partes quæ animali ſpiritu incitantur, defatigatione moleſtantur. 92.F
Partes corporis, animæ ſunt inſtrumenta. 23.C
Partes corporis qua ratione diſtinguantur. 4.A
Partes oculi pleræque exſangues. 18.D
Partium oculi conſtantia ad viſionem pernecessaria. 20.E
Particulares notiones quomodo ex aſpectu generentur. 101.D
Paſiteles nihil fecit antequam finxit. 457.C
Patera fallax, quæ cùm vino plena videatur, bibere tamen volentibus nihil profundit. 354.E
Pauimenta templorum ingredientibus faſtigiata videntur. 259.B
Pauimentorum planities oculo in terram demiſſo expenduntur. 167.A
Pauonum inſtabiles colores veri ſunt, non apparentes. 43.C
Pauonum colores cur ſole affulgente viuaciores redduntur. 43.D
Penſilibus lychnis maiora illuſtrantur triclinia. 381.C
Perfectè diaphanum videri non poteſt. 32.E
Perfecta quæ aſpectu fit comprehenſio, diligenti intuitu & ſyllogiſmo & prænotione indiget. 89.E
Peripatetici nec ſemper nec numquam falli ſenſus aſſeruerunt. 214.E
Perpendicularis illa linea explicatur, à qua vel ad quam fit radiorum infractio. 119.E
Perpendicularis primaria. 642.D
Perpendicularis linea breuiſſima eſt illarum omnium quæ à puncto ad planum ducuntur. 488.C
Perpendicularis ſitus quis. 177.B 181.D
Perpendicularis ſitus quo pacto viſu agnoſcatur. 181.C
Perpendicularis ſitus non in lineis tantùm, ſed etiam in ſuperficiebus locum habet. 181.F
Perpendiculo erecta quo pacto viſu dignoſcantur. 182.F
quæ Perpendiculo aut libra expenſa ſunt, in mutuam cognitionem aſpectum inducunt. 182.E 183.A.
Perpendiculares lineæ in parallelas lineas ſcenographicè transferuntur. 644.F
Perpendiculares lineas ſcenographicè tranſcribere. 660.E
Perpendiculum, verticem ac mundi centrum reſpicit. 182.F
Perſpicuum indefinitum quid. 31 D
Perſpicuum terminatum quid. 31.D
Perſpicuum duobus modis dicitur. 31.C
Phantaſia non ita componit, vt verum aut falſum argumentatione eliciat. 101.F
Phantaſia media eſt inter intellectricem potentiam externoſque ſenſus. 95.B
Philoponus ſenſum communem, attendentem facultatem appellat. 92.A
Philoſophiæ originem viſui adſcribit Philo. 66.A
Philoſophiam Plato aſpectui acceptam refert. 66.A
Philoſophorum ſententia de geminati aſpectus cauſa confutatur. 343.B
Phidiæ & Alcamenis certamen. 262.F
Pictores primùm rudioribus lineamentis res deſignant, deinde emortuis coloribus velut prima forma adumbrant, tandem opus perficiunt. 97.C
Pictores naturâ phlegmatici quamdam etiam in rebus ferocibus modeſtiam & ſuauitatem exprimunt. 194.D
Pictores naturâ melancholici grauitatem in operibus affectant. 194.D
Pictores qui anguſto ſunt pectore, res paruas exili tabella comprehendunt. 194.D
Pictores quibus generoſus eſt animus, magnis figuris præcipuè delectantur. 194.D

Pictorum obſeruatio. 44.D
Pictoriæ partes quatuor. 457.B
Pictus humanus vultus quomodo intuentem reſpiciat. 683.A
Pictura eſt quædam aſpectus fallacia. 218.F
Pictura in pictura quæ. 683.E
Picturæ quædam cur eminus elegantes appareant, cominus turpes ac fœdæ: aliæ è conuerſo cominus venuſtæ, eminus deformes. 231.F
Picturæ quomodo collocandæ. 682.E
Picturæ loco editiori collocatæ antrorſum inclinandæ ſunt vt ab imo ſpectantibus propenſiores fiant. 221.F
Picturæ ſulcatæ. 683.F
Picturæ quæ intuentes fallunt. 684.B
Pingere ita vt cominus tantùm imago perfecta appareat, laboris eſt opera. 232.A
Pingere ita vt eminus perfecta imagine appareat, magnæ artis eſt opera. 231.F
Pinguedo illita pinguefacit, vti humiditas ſolo adhæſu humectat. 359.A
Piſces cur palpebris deſtituti. 8.F
Planæ figuræ centrum quod. 110.B
Planæ ſuperficies libella expenſæ, cùm viſus altitudinem ſuperant, alueolatæ videntur. 261.F
Planetæ cur ſtationarij, progreſſiui, & retrogradi vocentur. 348.C
Planetæ inſulæ ponti Euximi tamquam πλαγκταὶ πέτραι. 349.E
Planetæ in epicyclis recto motu reciprocari videndentur. 348.A
Planetas omnes à ſole lumen mutuari, communis Aſtronomorum ſententia. 419.D
Plani acceſſus & receſſus proiecturæ genus non mutat. 496.C
Plani diſtantia quid proiectionibus conferat. 495.A
Planiſphærium Ptolemæi ſecundùm Stereographicen deſcriptum eſt. 573.B
Planiſphærium Ptolemæi oculo in polo ſtereographicè deſcriptum. 624.D
Planities vnico intuitu diiudicari non poteſt. 167.A
Planum quomodo viſu cognoſcatur. 166.F
Planum directum. 642.B
Planum declinans. 642.B
Planum declinans ſimul & inclinans. 642.B
Planum inclinatum. 642.B
Planum obliquum. 642.B
Planum horizontale. 642.B
Planum aduerſum. 642.A
Planum obliquo aſpectu certiùs cognoſcitur quàm directo. 166.F
Planum horopteris quod. 111.B
Planum horopteris per horopterem incedit. 111.C
Planum horopteris tabulæ comparatur in termino viſionis conſtitutæ. 111.D
Planum horopteris ad planum quod per iugatos axes ducitur, rectum eſt. 111.C
Planum horopteris vti horopter ſunt quiddam imaginarium. 111.C
Planorum ſub oculo iacentium remotiores à viſu partes in altum efferri videntur. 258.E
Planorum quæ ſupra viſum incumbunt, remotiores partes ad ima prolabi videntur. 260.A
Plato cur oculum igneum putauerit. 18.D
Plato philoſophiam aſpectu acceptam refert. 66.A
Plato colorem non rectè lumen eſſe dixit. 37.A
Plato luminis emiſſione viſionem fieri cenſuit. 72.B
Platonis de inſito oculorum lumine ſententia refellitur. 16.E
Platonis ſententia de inſito oculorum lumine. 15.F
Plinius ex Stoicorum ſententia lunæ maculas ſordes eſſe dixit è terra ſublatas. 420.E
Plinij ſententia de talparum cæcitate. 67.C
Plotinus à vera viſus ratione non longè aberrauit. 70.E
Plotinus compaſſione fieri viſionem exiſtimauit. 70.C
Plotini ratio, cur propinquiora remotioribus maiora appareant, exploditur. 230.C
Plura obiecta æquè diſtinctè ſimul videri non poſſunt. 85.F
Pluribus radiis ſpectata radiorum numero geminantur. 116.D
Polares circuli. 500.A
Polares circuli ſunt veſtigia Polorum Zodiaci. 500.A
Polares circuli tantum diſtant à Polis mundi, quantum Tropici ab Æquatore. 500.A
Polares circulos orthographicè proÿcere, viſu per Æquinoctia & Horizontem tranſlapſo. 523.F
Polares circulos ſtereographicè proÿcere, oculo in altero Æquinoctiorum collocato. 610.A
Polita corpora interdum tranſlucida putantur. 353.C
Polorum ſtereographicè proiectorum inſignes proprietates. 587.B
Polygona figura quæ. 173.A
Polygona figura ex maiore angulorum quàm laterum à viſu diſtantia colligitur. 173.A
Pori neruorum opticorum. 13.E
Porticus ab extremitate inſpectæ ſtringi in anguſtum videntur. 260.E
Poſitionum circuli. 502.C
Poſitionum circulos orthographicè planos facere, viſu per Æquinoctia & Horizontem incedente. 545.A
Poſitionum circulos ex obliquo aſpectu ſtereographicè explanare. 635.A
Poſitionum circulos ſtereographicè proÿcere, oculo in vertice collocato. 633.E
Poſitionum circulos ſtereographicè conſtituere, oculo in communi Horizontis & Æquatoris ſectione exiſtente. 623.E
Poſitionum circulos ſtereographicè planos facere, oculo in communi Horizontis & Meridiani ſectione conſtituto. 634.E
Poſitionum differentiæ ſex. 175.E
Poſitionum differentiæ cur numero ſex. 642.D
Poſitionum differentiæ ex comparatione medÿ proſpectus colliguntur. 175.B
Poſitiounm differentiæ tribus planis diſtinguuntur. 176.B
Poſſibile eſt, vt quod ocyùs fertur, ſegniùs moueri videatur. 351.A
Potentia viſiua cur exercitatione non perficiatur. 78.C
Potentiæ apprehenſiuæ & appetitiuæ diſcrimen. 75.E
Potentiæ admittunt magis & minùs. 67.B
Potentiæ variæ circa idem obiectum diuerſa ratione verſari poſſunt. 91.B
Potentias cognoſcitiuas oppido comparat D. Gregorius Nyſſenus. 153.A
Præcognitum eſſe oportet quod in alterius cognitionem ducit. 187.A
Prænotio quantum viſioni conferat. 88.F
Prænotio in iis locum non habet, quæ inſigniter ſunt

ſunt immutata. 86.E
Præſtigiatorum inſignis fraus. 47.A
Primo ætatis flore viget ingenium & comprehendendi facilitas. 104.C
Primus aſpectus confuſam notionem ingerit. 101.B
Principia ſcientiarum quo pacto gignantur. 215.F
Priſcorum ſcrupulus de ſpecierũ vſu explicatur. 76.E
Priſmatis Scenographica deſignatio. 672.B
Priſmatis recti Scenographica vmbra. 676.D
Priſmatis obliqui Scenographica vmbra. 678.F
Procul ab amne diſiuncti, res vlteriores à citerioribus non diſtinguunt. 223.A
Procul diſtare illud neceſſe eſt, quod cùm magnum ſit, exiguum apparet. 152.B
Procul ſpectata cærulea apparent. 44.D
in Profunditatis ignotæ cognitionem radio ducere. 242.C
Profunditates atque eminentiæ ſi paruæ ſint, ex vmbris cognoſcuntur. 170.A
Progreſſiones omnes ab imperfecto ad perfectum per medium fiunt. 97.A
Proiecta ob motus pernicitatem ſæpè non videntur. 347.A
Proiectio quid. 493.A
Proiectionis definitio. 493.E
Proiectio idem quod deſignatio. 457.C
Proiectio naturam lationis æmulatur. 493 F
Proiectio à Guido Vbaldo Sectio nuncupatur. 493.C
Proiectionis appellationes variæ. 493.C
Proiectio ſolaris vmbræ ab Orthographia nil diſcrepat. 562.C
Proiectio vmbræ, Opticæ proiectioni ſimillima eſt. 562.D
Proiectio tribus abſoluitur. 493.E
Proiectio Pictoriæ eſt fundamentum. 457.B
Proiectio quæ optima. 573.D
Proiectionis exemplum organicum. 494.F
Proiectionis genus non mutatur plani acceſſu & receſſu. 496.C
Proiectionis genus triplex ex plani ipſius conuerſione. 498.A
Proiectionis ex infinita oculi diſtantia meminit Gemma Friſius. 521.B
Proiectionem ex infinita oculi diſtantia negat Guidus Vbaldus. 521.C
Proiectiones ad Architectonicam neceſſariæ. 455.D
Proiectionum axioma. 502.D
Proiectionum genera qua nota diſtinguantur. 495.C
Proiectionum tria genera ex oculi tranſpoſitione demonſtrantur. 497.D
Proiectionum elogium. 457.C
Proiectionum tria genera ex oculi tranſpoſitione. 497.D
Proiectionum genera quæ abſolutè dicenda. 498.B
Proiectionis genus non mutatur ex rei ipſius diuerſo ſitu. 496.B
Proiectionum cognitio ad Geographiam vtilis. 455.B
Proiectionum ſcientia Nauarchis neceſſaria. 456.F
Proiectionum peritus cælum ſecum deferre videtur. 455.A
Proiectionum gnarus, Sphæra aut Aſtrolabio opus non habet. 454.D
Proiectionũ materia, puncta, lineæ, ſuperficies. 498 C
Proiectionum ſcientia ad res Aſtronomicas vtilis. 453.A 454 A
Proiectionum vtilitas in ſciotericis deſcribendis oſtenditur. 565.D
in Proiectionibus oculus ſemper alterum extremum occupat. 494.D
in Proiectionibus res & planum ſubinde ordinem permutant. 494.D
Proiectura quo differat à ſimplici rei phantaſia. 493.B 494.A
Proiectura ex oculi planiue diſtantia quam diuerſitatem ſubeat. 495.A
Proiecturæ ex rei & plani obuerſione variant. 494 E
Proiecturæ ſunt quædam aſpectus fallaciæ. 494 C
Proiecturæ ædificiorum vnde dictæ. 493.E
Proiecturæ bello peropportunæ. 456.E
Proiecturæ in ædibus quæ. 493.D
Prominentia quomodo viſu deprehendatur. 166.E
Propè id eſſe conuincitur, quod cùm paruum ſit, magnum videtur. 152.E
Propinquiora plurimùm videntur, quorum intermedia corpora non percipiuntur. 225.A
Propinquiora remotioribus maiora videntur. 230 B
Propinquitatis eorum quæ in oculo ſunt, triplex locus. 60.F
Proprietatum viſibilium aliæ aliis citiùs percipiuntur. 100.E
Promptiùs mouetur motum, quàm quod nondum moueri eſt cœptum. 382.F
Prouerbium, Plus vident oculi quàm oculus, vnde deductum. 83.C
Prunæ accenſæ cur, dum Soli exponuntur, quamdam aëris agitationem oſtendant. 439.E
Ptolemæi planiſphærium ex Stereographia originem habet. 573.B
Pueri diu circumacti in terram collabuntur. 25.E
Pueri cur cùm verti deſierint, cadant. 348.E
Pueri cur maximè circa motum aſpectu fallantur. 349.C
Puerorum luſus. 234.C
Pueris omnia magna videntur. 234.C
Pulchri & turpis vera æſtimatio ex ratione magis quàm ex aſpectu pendet. 194.E
Pulchritudo & turpitudo à viſu qua ratione percipiantur. 193.E
Pulchritudo & deformitas ſintne inter communia viſus obiecta. 31.A
Pulchritudo & turpitudo non manãt è ſubiecto. 194.E
Pulchritudinis & turpitudinis æſtimatio ad iudicium pertinet. 31.A
Pulchrum quid. 193 F
Pulchrum ex hominum opinione. 194.D
Pulchrum ex fine propriaque functione. 194.A
Pulchrum in aliquo genere quid. 194.A
Pulchrum ex vſu & conſuetudine. 194.C
Pulchrum in colore potiſſimùm & figura verſatur. 193.F
Pulſuum differentiæ tactu quidem, ſed ope intellectus perfectè cognoſcuntur. 30.B
Punctum vndequaque inſectile eſt. 431.C
Punctum ſemper in punctum orthographicè profunditur. 505.C
Punctum ſtereographicè in punctum proijcitur. 575.A
Punctum primarium in Scenographicis deſcriptionibus quod. 641.B
Punctum primarium Scenographicæ deſcriptionis eſt vmbilicus. 648.E
Punctum primarium puncto cuipiam Horizontis reſpondet. 641.C
Punctum primarium eſt principalis radij proiecturæ. 641.B

Punctum nec obuerſionis nec partium inter ſe ſitum habet. 178.B
Punctum ſolum admittit oppoſitionis ſitum. 178.B
Punctum vnius tantùm modi vmbram gignit. 431.C
Punctum opacum quod corpore luminoſo illuſtratur nullam perfectam vmbram producit. 428.D
Punctum coeuntium in ſpeciem parallelarum inuenire. 266.B
Puncti viſibilis radius opticus recta eſt linea. 115.A
Puncti opaci vmbra eſt recta linea infinita. 428.A
Puncti primarij vis. 682.B
Puncta ſecundaria quæ. 641.D
Puniceus color plus habet cyanei, quàm amethyſtinus. 40.F
Pupilla oculi. 2.E 5.A
Pupilla ad intenſum lumen conſtringitur. 19.D
Pupilla iis anguſtior eſt, quibus organum magis ſenſibile. 19.F
Pupilla intuentis imaginem quomodo reddat. 52.E
Pupillæ ambitus conſtringitur & dilatatur. 2.F 19.D
Pupillæ ambitus in tenebris quam maximè dilatatur. 19.D
Pupillæ conſtrictio & dilatatio non ſubſunt voluntatis arbitrio. 20.B
Pupillæ conſtrictio & dilatatio non fit vi ſphincteris. 20.B
Pupillæ facultas ſphincteris ineſt. 2.F
Pupillæ dilatatio non fit ex affluentia ſpirituum, conſtrictio verò ex parcitate. 20.B
Pupillæ conſtrictio & dilatatio cordis agitationi ſimilis eſt. 20.B
Pupillæ magna conſtrictio dolorem infert. 20.B
Pupillæ conſtrictio cauſa non eſt cur excellens lumen organum lædat. 35.E
Pupillæ dilatatione luminis plurimū ſuſcipitur. 19.D
Pupillæ in hominibus magnæ amplitudinis varietas. 19.F
Pupillæ conſtrictione externum lumen arcetur. 19.D
Pupillæ contractio maioris mali arcendi eſt cauſa inſtituta. 35.E
Pupillæ conſtrictio & dilatatio quid commodi viſui adferat. 19.D
Pupillæ in animantibus varia forma. 5.A
Pupillæ proximè admota cur non appareant. 16.C
Pupillæ cattorum in tenebris non ſplendent. 18.A
Pupillis geminis orti vim faſcinandi habere creduntur. 80.A
Purpureus color ex rubeo & cæruleo componitur. 40.C
Pyramis optica ſcaphio comparatur. 160.A
Pyramis quid, ex Euclide. 443.D
Pyramis optica quæ. 109.A
Pyramis optica maxima quæ dicatur. 109.D
Pyramis optica maxima augetur minuiturque pupillæ dilatatione & conſtrictione. 109.F
Pyramis optica per ſe immobilis eſt: mouetur autem ex accidenti interdum tota, aliàs ex parte. 141.D
Pyramis luminoſa quæ. 360.E
Pyramis illuſtrationis quæ. 361.A
Pyramis luminoſa interdum optica eſt. 360.F
Pyramis illuſtrationis conuerſa proportione reſpondet pyramidi luminoſæ. 361.A
Pyramidis opticæ vertex centrum viſus. 26.B
Pyramidis opticæ axis quis dicatur. 110.B
Pyramidis & coni diſcrimen. 443.D
Pyramidis opticæ verticalem angulum quo pacto viſus percipiat. 143.C
Pyramidis opticæ axis mouetur quidem mota pyramide, at ſitum in ea non mutat. 142.B
Pyramidis opticæ magnitudo non ex re viſa, ſed ex amplitudine anguli verticalis penſanda eſt. 109.E
Pyramidis vmbra ſcenographicè proiecta. 675.D
Pyramides radioſæ non omnes opticæ ſunt. 109.C

Q.

QVADRATVM *obliquè ſpectatum nec æquilaterum, nec parallelogrammum videtur, nec eius oppoſiti anguli æquales.* 299.A
Quadrangulares turres è longinquo ſpectatæ rotundæ videntur. 280.B
Quadrati dimetientes obliquo aſpectu quomodo æquales & inæquales appareant. 297.B
Quadrati latera directo aſpectu infracta videntur. 295.E
Quadrati latera & dimetientes directo aſpectu æquales apparent. 295.B
Qualitates elemētares aliæ actiuæ, aliæ paſſiuæ. 358.F
Qualitates ſpecificæ cominus agunt. 358.F
Qualitates cæleſtes eminus agunt. 358.F
Qualitates cæleſtes luminis ope agunt. 358.F
Qualitates vnius proximi generis ſe in gradu perfecto non admittunt. 386.F
Qualitates ſpecificæ cæleſtibus ſimiles ſunt. 358.E
Qualitates diuerſi generis ſe mutuò ſine noxa penetrant. 388.B
Qualitates vnius generis proximi, quibus ſimiles. 387.A
Qualitates, paruis licet acceſſionibus, intenduntur. 387.D
Qualitates tam cæleſtes quàm ſpecificæ effectus proferunt ſibi diſſimiles. 358.F
Qualitates actiuæ duorum ſunt generum, cæleſtes & elementares. 358.B
Qualitatum ſpecificarum exempla. 358.E
Quantitas non differt reipſa à ſubſtantia. 380.D
Quantitas complectitur magnum, paruum, craſſum, tenue, longum, latum, æquale & inæquale. 152.B
Quantitas prima diſpoſitio eſt eorum, quæ ab agentibus naturalibus patiuntur. 64.F
Quantitas à ſubſtantia corporea ſeiungi non poteſt. 380.D
Quantitatis ratio in quo conſiſtat. 380.D
Quatuor cauſarum genera in viſione ex Ariſtotele. 78.E
Quatuor magnitudinum comparatio. 197.E 198.A
Quies in priuatione conſiſtit. 152.C
Quies ſitne inter communia viſus obiecta. 29.E
Quies quo pacto viſu percipiatur. 191.A
Quod nuſquam videtur, non videtur. 139.D
Quod in actu eſt, alium actum eiuſdem conditionis non requirit. 386.E
Quod poteſt maius, & id quod minus eſt in ſua habet poteſtate. 384.B

R.

RADIVS *luminoſus eſt recta luminis profluentia.* 360.D
Radius luminis à puncto per circulare foramen traiectus, conus eſt. 443.B
Radius luminis à puncto per multilaterum foramen transfuſus pyramis eſt. 443.D
Radius vmbroſus, cùm radio luminoſo à quo procedit, in directum extenditur. 423.B
Radij inſectilis vſus. 115.C
Radius opticus quid. 107.A

Radius opticus in pleriſque Mathematicis inſtrumentis locum habet. 106. C
Radius opticus, quo punctum videtur, recta eſt linea. 115. A
Radius opticus, quo linea videtur, interdum linea eſt, aliàs ſuperficies. 115. B
Radius opticus, quo corpus videtur, pyramis eſt aut conus. 115. B
Radius principalis in Scenographia quis. 640. E
Radius principalis eſt quidem terrenæ lineæ parallelus, at non videtur. 640. E
Radius principalis in punctum primarium ſcenographicè proijcitur. 641. B
Radius Ptolemæi. 106. D
Radius communis. 108. E
Radius communis in connectentem centra viſuum interdũ rectis, aliàs obliquis angulis incidit. 108. F
Radius communis cum axe communi opticiſque axibus variè comparatur. 134 & ſeq.
Radius communis libratur Horizontis inſpectione. 173. C
Radius communis oculorum diuaricatione & conſtrictione locum non mutat. 130. B
Radius communis qua oculorum mutatione ſitum variet. 130. A
Radius communis cum axe communi quibus conueniat. 108. F
Quibus iidem diſcrepent. 108. F
Radij optici ſola extremitas quæ organum attingit videndi facultatem excitat. 118. B
Radio communi ad horopterem obliquo, & quos horopter cum axibus angulos facit ſunt inæquales. 147. C
Radio communi in horopterem rectis angulis incidente, & axes optici cum horoptere æquales angulos efficiunt. 147. A
Radij optici ſunt veræ formarum productiones, non autem imaginariæ. 112. E
Radij optici quarum formarum ſint productiones. 113. D
Radij optici ſunt formæ partim ſectiles, partim inſectiles. 114. F
Radij optici radiis luminis ſimiles. 113. F
Radij optici per oculi humores tunicaſque variè franguntur. 120. B
Radios opticos cryſtalloiden tranſuectos emori eſt neceſſe. 122. B
Radij optici axi viciniores angulis maioribus, remotiores minoribus, æquè diſſiti æqualibus franguntur. 124. A
Radij optici variè inter ſe comparãtur. 136. & ſeq.
Radij omnes optici, præter axem, per albugineum oculi humorem franguntur. 119. D
Radij optici motu oculorũ reſpectum mutãt. 129. E
Radij optici ab aliis Araneæ nuncupantur. 113. D
Radij optici quomodo à materia ſecerni poſſint. 114. A
Radij optici, qui per extremitates parallelarum magnitudinum incedunt, ſunt ipſis magnitudinibus proportionales. 241. C
Radij optici à rebus corporeo quodam modo profluunt. 114. F
Radij optici non minùs propter oculi figuram, quàm propter humorum diuerſitatem frangũtur. 120. E
Radij ad oculum pertinentes non omnes optici ſunt. 113. F
Radij qui circa lucernæ flammam apparent, vnde. 114. A
Radij ſuperficiem coni tangentes, in rectis lineis tactiones faciunt. 320. F
Radij à medio rariori per denſius tranſuecti, ad perpendicularem inclinantur. 120. A
Radij à denſiori medio per aliud rarius tranſmiſſi, à perpendiculari reſiliunt. 120 A
Radij omnes, qui à recta linea ad centrum viſus porriguntur, in eodem ſunt plano. 128. F
Radij qui ad cylindri ſuperficiem tangentes ducuntur, omnes in rectis lineis tactiones faciunt. 313. E
Radij ab vno luminari profuſi non confunduntur. 388. F
Radiorum triplex genus. 373. D
Radiorum in oculo collectio non eſt cauſa cur oculus ab excellenti lumine lædatur. 35. E
Radiorum diuerſa infractio quam vtilitatem viſui adferat. 125. B
Radiorum inflexione quæ extra oculum fit res alio loco apparet, quàm ſit. 52. D
Radiorum infractio quæ in oculo fit, res ſpectatas à propriis locis non diuellit. 123. B
Radiorum opticorum infractio, quæ in oculo fit, rerum ordinem ſitumque non confundit. 122. D
Radiorum omnium ſolus axis in ſuperficiem viſus rectis incidit angulis. 118. D
Radiorum opticorum quantus ſit vſus. 106. B
Radios opticos D. Baſilius tactus oculorum appellat. 113. D
Radios opticos illos putat imperitum vulgus, qui in tenebris ex lucernæ flamma emicant. 113. F
Radios opticos imaginarios eſſe illi ſenſerunt qui viſionẽ ſolâ obiecti præſentiâ fieri docuerunt. 113. A
Radios opticos imaginabiles eſſe, Mathematicorum ſententia fuit. 112. F
Radios omnes opticos in centrum viſus coire eſt neceſſe. 116. F
Radios opticos ſenſibiles eſſe rectè philoſophi docuerunt. 113. B
Radios opticos imaginarios eſſe, qua ratione probetur. 113. B
Radios opticos Galenus viſionem appellat. 113. C
Radiis omnibus opticis cur non æquè certa viſio contingat. 125. D
Radiis ſingulis ſingula videri neceſſe eſt. 115. E
Radioſæ pyramides non omnes opticæ ſunt. 109. C
Ῥαγοειδὴς oculi tunica. 5. A
Ranunculi exemplum de magnitudinis æſtimatione ex Satyrico. 235. C
Rara materia luce perfuſa candorem exhibet. 39 F
Raritas, denſitas, quæ primæ ſunt ortus atque interitus conditiones. 422. E
Raritatis ac denſitatis nomina cælis minimè conueniunt. 422. E
Ratio quorumdam, qua probant neruos opticos pares eſſe longitudine, refellitur. 22. C
Rationibus quibus vtatur Optice. 2. B
Realis compoſitio colorum quæ. 39. C
Realis colorum compoſitio in rebus fit. 39. C
Realis obiectorum actio ſublata cauſa in oculo aliquantiſper perſeuerat. 57. D
Receſſus rei ex productis continuò axibus opticis conuincitur. 188. C
Recta linea quæ à circuli peripheria ad diametrum ſecundùm normam ducitur, mediam proportionem inter diametri ſegmenta obtinet. 458. C
Recta linea ſecans alteram parallelarum, producta ſecat & reliquam. 201. B

Recta interdum linea gemina apparet. 341. A
Recta linea perpendiculariter viſui obiecta, ſpectatur vt punctum; directè verò aut obliquè, vt linea. 235. D
Rectæ lineæ, quæ horopteris plano parallela ſit, binæ phantaſiæ ſunt inter ſe parallelæ. 341. A
Rectæ lineæ, quæ inæquales connectunt rectas lineas, productæ ad partes minoris concurrunt. 370. A
Rectæ lineæ propria nota, quòd ſua ex æquo interiacet puncta. 181. D
Rectæ lineæ, (ſi illa horopteris planum pertranſit) binæ phantaſiæ ſe mutuò ad commune horopteris punctum interſecant. 341. A
Rectæ lineæ intra duas parallelas qua ratione ſe ſecent. 201. E & ſeq.
Recti anguli nullus alius duplā habet rationē. 254. E
Rectum ac planum quomodo dignoſcantur. 165. D 166. F
Rectilinea figura quæ vocetur. 172. E
Rectilineam figuram laterum rectitudo conſpicuam facit. 172. E
Rectitudo vno intuitu, at planicies pluribus cognoſcitur. 167. A
Rectitudinis dignotio ex obliquo aſpectu certior quàm ex directo. 166. B
Relectione memoria iuuatur 102. E
Reminiſcentia qua ratione fiat. 75. D
Remotiora quandoque, aliàs propinquiora ea exiſtimantur, quorum intermedium ſpatium ignoratur. 224. A
Res à tergo poſitæ cur non videantur. 55. A 59. E
Res in aperto minores apparent quàm in concluſo. 226. F
Res eadem ex eodem interuallo ſub alio atque alio angulo ſpectari non poteſt. 162. C
Res minimæ breui interuallo ab aſpectu diſiunctæ depereunt. 231. E
Res locuſque ſe mutuò neceſſariò conſequūtur. 175. B
Res omnes minores ſemper, quàm reipſa ſint, apparent. 231. C
Res ſenſibiles angulo ſenſibili conſpiciuntur. 161. C
Res ſpirituales ſub aſpectum non cadunt. 29. C
Reſpublica experientia potiùs quàm mente adminiſtratur. 2. B
Retina oculi tunica. 2. F 5. F
Retina tunica cur ſic dicta. 5. F
Retinæ tunicæ origo. 2. F
Retinæ tunicæ figura. 5. F
Rubedo leonibus terrori. 41. F
Rubedo oculos accendit. 41. F
Rubedinis aſpectus opthalmicis noxius. 41. F
Ruſi ſententia de Aranea tunica. 5. E

S

SANDARACA *rectè admiſcetur ceruſſæ vſtæ, non item laccæ.* 41. B
Sanguis facultatibus partium prolectatur. 19. C
Sanguis per venas non tamquam per canales defertur. 19. C
Sanguis cerebrum petens res externas ſanguineo colore reſpergit. 25. D
Sancti quomodo viſuri ſint Deum in corpore. 29. B
Scalptores & Gemmarij cur vitream ampullam lumini obijciant. 122. A
Scamilli interdum gemini fiunt. 262. D
Scamilli impares apud Vitruuium qui ſint. 261. F
Scamilli reſimi qui ſint, & quis illorum vſus. 262. D
Scamilli impares viſuntur in Pantheo. 262. C
Scamilli reſimi proprium adferunt operi ornamentum, minimè tamen neceſſarium. 262. D
Scaporum contractura ex Vitruuio. 232. E
Scenæ. 682. A
Scenographice quid. 456. C
Scenographice vnde dicta. 682. A
Scenographice tertium proiectionis genus ex iuſto oculi interuallo. 498. C
Scenographice eadem quæ γράμμη. 637. C
Scenographice ex oculi altitudine diſtantiaque pendet. 638. A
Scenographice res maximè ad viuum repræſentat. 637. B
Scenographica vmbrarum proiectura. 673. E
Scenographicas praxes plurimi ſcripſere mechanici. 637. D
Scenographicas proiecturas ad originem reuocare. 667. A & ſeq.
Schema partium oculi. 3. B
Scientiæ principium experientia. 341. C
Scientiam de medio tollebant Academici. 196. A
Scintillæ raptu ignea enitet linea. 347. D
Sciotericum horolabium ex Orthographicis proiectionibus elicere. 535. C
Scioterici in plano Æquatoris facillima deſcriptio. 569. F
Scioterica non neceſſe eſt in centro mundi collocare. 565. B
Scioterica quotcumque vni corpori breuiſſimè accuratiſſimeque inſcribere. 566. F
in Sciotericis horariæ lineæ quando ſint parallelæ. 568. A
in Sciotericis horariæ lineæ quando cōcurrant. 569. E
Sclerodes tunica. 2. E 4. E
Sclerodes tunica ab Alba qua differat. 4. F
Sclerodis tunicæ origo. 2. E 4. E
Sclerodis tunicæ durities vnde. 4. F
Sclerodis tunicæ munia. 4. F
Scotus & D. Thomas conciliantur. 50. F
Sectio apud Mathematicos quid. 493. C
Sectionis oculi figura. 3. C
Semicylindri conuexum duobus oculis videbitur, ſi diametrus diſtantiæ oculorū æqualis fuerit. 316. D
Senatus à ſenio dictus. 104. D
Senis exemplum, qui Viterbi apes horrido aſpectu necabat. 79. F
Senſilia communia proprias ſpecies ſenſiteriis inurunt. 50. C
Senſiones contactum ſaltem virtutis exigunt. 71. B
Senſus formas ſine materia ſuſcipit. 74. E 75. B
Senſus cōmunis quibus argumentis oppugnetur. 90. E
Eorumdem argumentorum ſolutio. 91. A
Senſus communis cur ſic nuncupatus. 91. E
Senſus communis organum eſt cerebrum. 92. D
Senſus communis duplex munus. 90. A
Senſus cōmunis reliquorū ſenſuum eſt arbiter. 90. D
Senſus communis colorem non vt viſibilem ſed vt ſenſibilem percipit. 91. B
Senſus communis colorem, quà viſibilem, vt partem ſui obiecti cognoſcit. 91. C
Senſus communis interſtitium quoddam eſt externorum internorumque ſenſuum. 92. B
Senſus communis à Philoſopho vltimum ſentiens appellatur. 93. C
Senſus communis externorum ſenſuum eſt complementum. 93. C

Senſus communis plura quodāmodò eſt & vnum. 92. C
Senſus communis externorum ſenſuum notiones in vnam cogit & ad internos ſenſus tranſcribit. 92. C
Senſus communis ſuapte natura eò ſemper contendit vbi axes optici conueniunt. 148. C
Senſus communis circa omnium ſenſuum obiecta verſatur. 90. C
Senſus, quibus morbis adimatur. 93. A
Senſus communis & externorum conuenientia. 93. D
Senſus principium ineſt cryſtallino humori. 26. A
Senſui communi ſomnus & vigilia propriè accidunt. 90. D
Senſum communem dari, quomodo probet Ariſtoteles. 90. A
Senſum communem Ariſtoteles in corde collocauit. 92. D
Senſum communem Ariſtoteles centro circuli comparauit. 92. C
Senſum communem putauit D. Nemeſius eſſe intellectricem potentiam. 92. A
Senſum communem Michael Epheſius & Philoponus Attendentem appellant. 92. A
Senſus, quomodo conuenientium obiectorum perceptione oblectentur. 91. D
Senſus interni non per qualitatum traductionem, ſed per conſenſum operantur. 344. B & C
Senſus interni externique magnam inter ſe ſocietatem habent. 218. D
Senſus animæ ſunt facultates corpori aſtrictæ. 69. A
Senſuum notiones ſeipſis cognoſcuntur. 91. C
Senſibus viciniora cur nobis notiora. 341. C
Senſus interdum falli. 214. E
Sententiæ variorum de cæcitate talparum conciliantur. 67. E
Sentiendi facultas ei ineſt quod patitur. 26. F
Sepiam & mora eſitantes candidum chylum gignunt. 19. C
Serui, cui Adrianus oculum eruerat, apophthegma. 66. D
Signum vnum extra horopterem conſtitutum, vtroque viſu geminis ſpectatur locis. 332. A
Signi vnius gemina phantaſia obliquo aſpectu æquè ab axium concurſu diſtat; at minus interuallum videtur, quod obliquioribus radiis comprehenditur. 335. C
Signi vnius gemina phantaſia directo intuitu æquè ab axium concurſu diſtat, & diſtare videtur. 334. D
Signa ſex Borealia nobis æſtiua ſunt, reliqua Auſtralia nobis hiberna. 500. D
Signa oculorumque diſtantia ſi non in eodem ſint plano, nec in eadem recta linea ſignorum phænomena conſpicientur. 339. D
Signa duo in eumdem incidentes radium, tribus locis conſpiciuntur, è quibus alter extremorum ex duobus fit vnus. 333. D
Signa duo extra horopterem in axibus opticis poſita duobus viſibus tribus numerantur locis. 332. E
Signa non ſemper ad conſtitutam ſymmetriæ rationem; ſed ſæpè ad naturam loci facienda ſunt. 262. E
Signa duo interdum quatuor numerãtur locis. 334. A
Signa duo in axibus conſtituta, cùm tribus numerantur locis, horum medius è duobus efficitur vnus. 332. E
Signa, oculorumque diſtantia ſi non in eodem ſint plano, quæ ſignorum connectunt phantaſias, ſunt inter ſe parallelæ. 339. F
Signorum quæ vltra horopterem ſpectantur phantaſiæ, ſitum retinent. 338. C
Signorum alia ad manum ſpecies eſt, alia in excelſo, alia in concluſo, alia in aperto. 262. E
Signorum longiùs ab horoptere diſiunctorum phantaſiæ longiùs ab inuicem diſtrahuntur. 340. E
Signorum duorum tres phantaſiæ directo aſpectu æquè ab inuicem diſtant, & diſtare videntur. 336. A
Signorum cæleſtium nomina & characteriſmi. 500. D
Signorum duorum tres phantaſiæ obliquo aſpectu æquè ab axium concurſu diſtant; ſed propinquius videtur quod obliquiori radio continetur. 336. E
Signorum quæ pluribus apparent locis phantaſiæ non æquè euidenter cernuntur. 340. D
Signorum quæ citra horopterem ſpectantur phantaſiæ ſitum mutant. 338. A
Signis in communi radio datis, ſi nunc in vnum, nunc in alterum acies defigantur, phantaſiæ loco perſtare videbuntur. 339. A
Similia ſimilibus cognoſci Empedoclis ſententia. 15. F
Similiter viſui opponi quæ dicantur. 178. C
Similiter oppoſita parallela eſſe oportet. 178. D
Similitudo formalis quæ. 51. A
Similitudo virtualis quæ. 51. B
Similitudo & diſſimilitudo quomodo viſu dignoſcantur. 193. B
Similitudo & diſſimilitudo media ſunt inter communia & propria obiecta viſus. 30. F
Similitudo & diſſimilitudo ſintne inter communia viſus obiecta. 30. E
Similitudinis formalis & virtualis differentia. 51. C
Simplex aſpectus quid. 86. A
Simplex aſpectus & intuitus primæ ſunt viſionis differentiæ. 86. A
Simplex aſpectus fit quouis optico radio. 87. B
Simplex aſpectus momento fit temporis. 87. D
Simplicium colorum qui medij ſint. 39. F
Simulachrum. Vide Species, Forma, Imago.
Siniſtram verſus illa apparent, quorum radij in ſiniſtram vergunt. 257. B
Siniſtrorum partes quò ſunt à viſu remotiores, eò magis in dextram educi videntur. 257. E
Situs proprietas quædam eſt loci. 187. C
Situs triplex. 176. F
Situs obuerſionis quis. 176. B
Situs obuerſionis triplex. 176. B
Situs directus quis. 177. B
Situs directus quomodo viſu percipiatur. 179. F
Situs directus atque obliquus duobus oculis indubitatè cognoſcitur. 180. E
Situs abſque loci mutatione non variat. 187. C
Situs declinationis quomodo viſu percipiatur. 179. B
Situs obliquus quomodo viſu dignoſcatur. 180. C
Situs perpendicularis quis. 177. B
Situs perpendicularis quo pacto viſu agnoſcatur. 181. C
Situs perpendicularis non modò in lineis, verùm etiam in ſuperficiebus planis reperitur. 181. F
Situs qui ex aduerſo eſt, ex obtutus perſpicuitate cognoſcitur. 178. F
Situs partium inter ſeſe quis. 177. B
Situs partium inter ſeſe ex notis poſitionum differentiis perſpicuus euadit. 182. A
Situs obuerſionis & partium inter ſeſe motu in loco variant. 177. E
Situs oppoſitionis motu ad locum variat. 177. E
Situs oppoſitionis alius ex aduerſo dicitur, alius declinans.

clinans. 176. F
Situs compoſiti ex particularium notitia colliguntur. 182. C
Situs mixti ſunt ſeſſio, ſtatio, cubatio, & illi quibus ſtantes recti aut inclinati, iacentes proni aut ſupini dicuntur. 177. D 182. C
Situum differentiæ. 152. B
Situum omnium genera ad aliquid referũtur. 182. B
Societas oculorum mirabilis. 20. F
Societatis, quæ in motibus oculorum cernitur, vtilitas. 21. C
Sol mundi oculus. 357. A
Sol maior eſt quàm luna. 434. B
Sol altiori cælo eſt conſtitutus quàm luna. 433. C
Sol maiorem medietate terræ plagam illuſtrat. 410. F
Sol ante exortum, & poſt occubitum etiam tum ſpectabilis eſt. 411. A
Sol cur terreno orbe factus ſit maior. 410. F
Sol altior à terra eſt quàm luna. 233. F
Sol motu orbis excentrici nunc terræ propinquior eſt, nunc à terra remotior. 433. E
Sol maiorem medietate portionem lunaris corporis illuminat. 410. D
Sol interpoſitione lunaris corporis non ſemper totus obſcuratur. 434. A
Sol per circuli maximi ambitum delatus vmbram à centro in rectam lineam profundit. 568. E
Sol per quadrilatera profluens, circulum propiùs æmulatur. 449. C
Sol qua hora oriatur & occidat, ex Orthographia definire. 537. D
Sol diu conſpectus varias affectiones clauſis oculis parit. 56. B
Sol dum totus ſupra Horizontem emergit, equus decem, non minùs, terræ ſtadia percurrit. 231. E
Sol in terræ ſuperficie nullam facit diuerſitatem aſpectus. 503. F
Solis lux aurea. 34. E
Solis locum in Signifero, cognita altitudine horáque, ſtereographicè oſtendere. 621. B
Solis defectus maximi ſunt cùm luna terræ proxima eſt, ſol autem remotiſſimus. 433. F
Solis motus duplex, continuus alter, alter diſcretus. 568. C
Solis & ſpiritus animalis comparatio. 25. B
Solis vis in hac inferiora. 25. B
Solis ac lunæ orbis planus videtur. 312. E
Solis maculæ. 421. A
Solis defectu quo pacto denſiſſimæ tenebræ ſubinde inuehantur. 422. F
Solis magnitudo ex amplitudine luminis per foramen traiecti non rectè colligitur. 446. B
Solis defectus minimi ſunt cùm ſol proximus nobis eſt, luna autem remotiſſima. 434. A
Solis defectus non ſemper æquales. 433. E
Solis ac lunæ diſparia interualla vnde. 351. D
Solis defectiones non ſunt vniuerſales. 503. F
Solis acceſſus & receſſus vniformiter difformis eſt. 380. A
Solis proprius motus lunæ motum velocitate ſuperat. 351. C
Solaris defectionis maximæ & minimæ exẽpla. 434. A
Solares vmbræ à parallelis lineis profuſæ ſunt inter ſe parallelæ. 504. A
Solarium vmbrarum variæ proiectiones. 563. A
Solida figura ex laterum diſpoſitione aſpectu cognoſcitur. 173. C
Solidarum figurarum præcipua genera. 173. C
Solſtitia quæ. 500. C
Solſtitium vnum æſtiuum, aliud hiemale. 500. C
Solſtitium alterum boreale, alterum auſtrale. 500. C
Somnus fit cùm frigidus vapor organum ſenſus communis naturaliter occupauit. 90. D
Somno primo perfuncti, ſubinde multùm, aliàs parùm dormiuiſſe ſe putant. 225. B
Somniando qui longas texunt hiſtorias, expergefacti diu ſe dormiſſe arbitrantur. 225. B
Somniantes res quandoque verè oculis obijci exiſtimant. 57. B
Somniantibus omnia magna videntur. 234. C
Spatium non eſt quid penitus confictum. 114. C
Spatium quomodo diſtinguatur ab eo quod ſpatium implet. 114. C
Spatia imaginaria quæ. 112. F
Spatia imaginaria extra cælos. 149. B
Sonus qui procul eſt præcipuè auditur, cùm motus aër aurem pulſat. 48. C
Soni longiùs prouecti remittuntur quidem ſecundùm qualitatis intenſionem; non verò ſecundùm amplitudinem colliſi aëris quæ grauitas & acumen ſpectantur. 230. F
Species communium ſenſibilium à ſpecie ſenſibilis proprij reipſa non diſtinguitur. 50. E
Species. Vide Forma, Imago, Simulachrum.
Species continuati coloris continua eſt. 53. A
Species in oculo eſt velut tinctum vitrum. 51. F
Species coloris eſt quidam color. 51. F
Speciei formalis & virtualis differentia. 51. C
Speciei viſibilis duplex munus. 77. B
Species ſunt virtuales rerum ſimilitudines, non formales. 51. A
Species internorum ſenſuum lumini à ſpeculo repercuſſo ſunt ſimiles. 102. B
Species viſibiles quomodo aſpectum fallant. 216. A
Species viſibiles quò maiorem in oculo diſtenſionem habent, eò vim imprimunt maiorem. 161. F
Species externorum ſenſuum ſunt efficaciſſimæ, deinde quæ in internis ſunt ſenſibus, denique illæ quæ in intellectu. 341. C
Species coloribus dignitate ſunt inferiores. 49. C
Species viſibiles non ſemper rebus ſimiles. 216. A
Species diuerſorum colorum ſe mutuò diſtinctæ penetrant. 53. A
Species ſunt perennes quædam actiones. 54. D 56. E
Species diuerſorum colorum in vnam ſpeciem non coaleſcunt. 53. A
Species non ſunt ex illis, quæ firmæ qualitates vocantur. 54. D
Species ſpiritualibus ſubſtãtiis quomodo ſimiles. 54. B
Species medium traijciunt in inſtanti. 54. A
Species ex omni parte obiecti in omnem partem medij proſiliunt. 53. D
Species intentionales ab expreſſis imaginibus quî differant. 48. C
Species ſunt formæ ſenſibiles. 51. D. E
Species quomodo ab Auguſtino ſpirituales vocentur. 48. F
Species per pyramidem in oculum dilabuntur. 49. D
Species rectis ſemper lineis protenduntur. 54. D
Species viſibiles de ſubiecto in ſubiectum non commigrant. 80. F
Species diminutam quamdam habet eſſentiam. 49. C
Species à rebus naturâ diſſident, non repræſentatione. 48. D

Species

Species ſunt velut in aqua impreſſum veſtigiũ. 56. F
Species nullo ſubiecti diſpendio emanant. 49. F
Species radici filicis feminæ comparantur. 50. B
Species organum non degrauant. 49. D
Species contrarietate non pugnant. 49. D
Species ſe mutuò penetrant. 49. D
Species quæ in intellectu ſunt, omnium obſcuriſſimè obiecta repræſentant. 102. B
Species rerum viſibilium aſtruuntur. 48. A
Species amoto obiecto illicò euaneſcunt. 55. E
Species internorum ſenſuum obſcuriùs res repræſentant, quàm quæ in externis ſunt ſenſibus. 102. B
Species quò ſunt à rebus ipſis remotiores, eò ſegniorem vim repræſentandi obtinent. 102. C
Species internorum ſenſuum tenuioris eſſentiæ ſunt, quàm externorum. 102. B
Species ſeu eſſentiæ rerum infimæ pleriſque incognitæ. 100. D
Species laruis diſſimiles. 50. A
Species in memoria aſſeruatæ, vicariæ ſunt abſentium obiectorum. 94. A
Species ſunt formæ homogeniæ. 52. F
Species ordinatè ad viſum perueniunt. 55. B
Species per diaphanum fortuitò non oberrant. 49. D
Species à calore ignis & odoribus quî differant. 49. A
Species quo differant ab habitibus. 77. E
Species obiectorum communium ſunt modi & velut appendices propriorum. 50. F
Species naturâ diuiduæ, repræſentandi vi indiuiduæ ſunt. 48. F 49. A
Species inflexione hebetantur. 52. D
Species & lumen multis proprietatibus conueniunt. 65. A
Species ſunt vicariæ obiectorum formæ. 75. C
Species viſibiles nulla magnitudine præditæ viſum ciere non poſſunt. 161. F
Species ad viſionem formaliter non autem effectiuè concurrunt. 77. B
Specierum in medio permixtio quomodo viſioni non officiat. 54. F
Specierum momentanea traiectio pẽdet à lumine. 54. A
Specierum multitudo viſum non turbat. 49. D
Specierum cum ſigillo comparatio. 50. A
Specierum inflexione res alio loco apparet, quàm ſit. 52. D
Specierum actio ab efficientia quo differat. 77. E
Species per ſe ſenſu dignoſci, experimentis probatur. 52. A
Species formas ſine materia dixit Ariſtoteles. 49. A
Species eſſe expreſſas rerum ſimilitudines Galenus putauit. 76. D
Species negantium argumenta proponuntur & diluuntur. 48. B
Species viſibiles ad viſionem effectiuè concurrere rationibus probatur, & eædem diluuntur. 77. C
Species amoto obiecto perdurare, quibus argumentis probetur. 55. F
Eadem diluuntur. 57. A
Species non eſſe ſenſibiles, quibus argumentis probetur. 51. D
Speciebus plenum eſt totũ diaphanũ illuſtratum. 49. E
Specifica obiectorum ratio cur ſubinde priùs ſe aſpectui offerat quàm generica. 100. C
Specificæ qualitates cæleſtibus ſimiles. 358. E
Specificæ qualitates cominus agunt. 358. F
Specificarum qualitatum exempla. 358. E
Spectata eodem angulo, quorum diſtantiæ non perpendũtur, æqualia exiſtimantur. 228. E
Speculi imago cur re ipſa debilior. 52. D
Specula omnia definita ſeu terminata eſſe oportet. 419. E
Specula quædam ſuapte natura ingenitaque opacitate terminata ſunt. 419. E
Specula quædam arte terminari opus habent. 419. F
Specula conuexa & plana non eumdem effectum edunt. 420. B
Specula plana imagines exhibent rebus ipſis æquales. 420. B
Specula conuexa res exhibent, quàm reipſa ſint, minores. 420. B
Specula conuexa quò res longiùs abſunt, eò minora reddunt idola. 420. B
Sphæra tota è quouis puncto cauæ ſuperficiei ſpectabilis eſt. 308. E
Sphæra mobilis eſt quæ circulos cõtinet lationũ. 499. B
Sphæra immobilis eſt quæ circulos continet diſtinctores. 499. B
Sphæra immobilis non eſt immutabilis. 499. C
Sphæra cur altera mobilis, altera immobilis dicatur. 499. B
Sphæra Archimedis. 453. D
Sphæra tota, præter punctum in quo eſt oculus, ſtereographicè in planum tranſcribitur. 578. E
Sphæra actiuitatis quid. 53. E
Sphæra non omnes cæleſtium lationum circulos capere poteſt. 454. C
Sphæra luminoſa, ſphæra opacæ æqualis medietatem illuminat. 409. C
Sphæra luminoſa maior, opacæ ſphæræ minoris plus medietate illuminat. 410. A
Sphæra luminoſa minor, opacæ maioris portionem medietate minorem illuſtrat. 411. C
Sphæræ pars illuſtrata quando vt circulus appareat. 414. C
Sphæræ pars illuſtrata quando vt ellipſis videatur. 415. C
Sphæræ cæleſtis initia. 453. D
Sphæræ in mobilem atque immobilem partitio. 499. A
Sphæræ circuli alij lationum, alij diſtinctores vocantur. 499. B
Sphæræ materialis difficillima conſtructio. 454. B
Sphæræ in plano deſcriptio accuratiſſima. 454. B
Sphæræ pars viſa circulo continetur. 303. A
Sphæræ pars illuſtrata quo ſitu μηνοειδὴς oſtendat ſchema. 416. E
Sphæræ pars illuſtrata quando vt ſemicirculus appareat. 416. A
Sphæræ pars illuſtrata quo aſpectu vtrimque gibboſa cernatur. 417. D
Sphæræ pars illuſtrata, parsque viſa, ſi baſes habeant parallelas, lumen ſpectatum circulare & erit & apparebit. 413. F
Sphæræ cauæ portio maior oculo appropinquante videtur. 310. B
Sphæræ opacæ minoris quàm luminoſa ſit, vmbra eſt conus. 432. A
Sphæræ circulos omnes in vnum ſchema ſtereographicè conſcribere. 635. A
Sphæræ mobilis circulos ex obliquo aſpectu ſtereographicè deſignare. 630. B
Sphæræ mobilis ſtereographia, oculo in Polo conſtituto. 624. E
Sphæræ aſpectus nullam admitit obuerſionis differentiam. 178. B

Sphæræ portio quæ videtur, oculo appropinquante fit minor. 304. A
Sphæræ portio quæ ſpectatur, radiis tangentibus definitur. 302. C
Sphæræ pars viſa quò reipſa eſt minor, eò maior apparet. 304. E
Sphæræ pars, quæ vno videtur oculo, hemiſphærio eſt minor. 303. D
Sphæræ circulos omnes in plano orthographicè deſignare, aſpectu per verticem ac mundi centrum traiecto. 550. A
Sphæræ circulos omnes planos facere ſecundùm Orthographicen, viſu per mundi Polos procidente. 546. A
Sphæræ cæleſtis circuli ſunt velut à motu aſtrorum relicta veſtigia. 453. C
Sphæræ Orthographica proiectio, viſu per Æquinoctia & Horizontis planum incedente. 520. F
Sphæræ opacæ vmbra à luminoſa ſphæra æquali cylindrus eſt interminatus. 431. D
in Sphæra cauum quo pacto ab ambitu vmbra incidat. 681. C
Sphæræ opacæ maioris vmbra formam turbinis (Coluri infinitam adquirit. 432. E
Sphæræ portio duobus oculis ſpectata interdum hemiſphærio eſt æqualis. 306. A
Sphæræ portio duobus oculis ſpectata interdum hemiſphærio eſt maior. 307. C
Sphæræ portio duobus oculis ſpectata interdum hemiſphærio eſt minor. 308. A
Si ſphæræ inæquales ex eadem diſtantia videantur, maiorem habebit rationem pars viſa minoris, quàm maioris ad totum ambitum. 311. C
Sphærica figura cur oculo accommodatiſſima. 10. D
Sphæricæ ſuperficies, ſeu concauæ ſeu conuexæ, è longinquo ſpectatæ, planæ videntur. 312. B
Sphæroides luminoſum maius è propinquo ampliorem partem opaci irradiat, quàm è remoto. 412. A
Sphæroides luminoſum minus è propinquo minorem portionem opaci irradiat, quàm è remoto. 413. B
Spiritus in corpore animalis triplex. 24. F
Spiritus animalis per neruos defertur. 13. F
Spiritus animalis non eſt præcipuum viſus organum. 24. E
Spiritus animalis eas dumtaxat partes irrigat, quæ ſenſus motuſque ſunt compotes. 25. A
Spiritus ſenſificus per poros neruorum opticorum in oculos deriuatur. 13. E
Spiritus naturalis fons iecur. 24. F
Spiritus naturalis proprij ductus venæ. 24. F
Spiritus vitalis officina cor. 24. F
Spiritus vitalis ductus ſunt arteriæ. 24. F
Spiritus animalis origo cerebrum. 24. F
Spiritus animalis ductus ſunt nerui. 25. A
Spiritus animalis vis in facultates animæ. 25. B
Spiritus animalis cum ſole collatio. 25. B
Spiritus animalis & vitalis diſcrimina. 92. F
Spiritu animali agitato res externæ moueri videntur. 25. C
Spiritu concitato moueri quæ quieſcunt exiſtimantur. 348. E
Spiritus animales lucidi. 13. F
Spiritus animales ſenſus motuſque ſunt cauſa. 92. E
Spiritus animales à prima origine flāma ſucceſi. 14. B
Spiritus animales ad obiecta efferri non poſſūt. 71. C
Spirituum in corpore ſeries. 92. E
Spirituum craſſities viſum hebetat. 25. F
Spirituum defectu quidam parum aut nihil vident. 25. F
Spirituum volubilitas obtutum defigi non patitur. 25. F
Splendor eſt lumē à terſo corpore repercuſſum. 359. E
Splendor eſt lumen de lumine. 360. B
Splendor luminis eſt propago. 359. E
Splendor tenuioris eſſentiæ eſt quàm lumen. 359. F
Splendor propulſione corporis læuis retunditur ac hebetatur. 359. F
Splendoris varij gradus ex alia atq; alia repercuſſione prognati. 359. F
Spuma cur candida. 44. E
Statua Iouis tribus oculis inſignis. 66. A
Statuæ non ſemper ad conſtitutam ſymmetriæ rationem, ſed ſæpè ad naturam loci faciēdæ ſunt. 262. E
Statuarij è rudi lapide detractione facta ſignum abſoluunt. 97. C
Stellæ firmamenti imperceptibili tempore ampliſſima emetiuntur ſpatia. 374. F
Stellæ in magnis Solis defectionibus apparent. 389. D
Stellæ è profundiſſimis puteis interdiu conſpiciuntur. 65. D 389. E
Stellæ proprius in ſphæra locus quis. 533. A
Stellæ proprium locum ſtereographicè in plano aſſignare. 618. A
Stellæ proprium locum in plano orthographicè aſſignare. 533. A
Stellæ latitudo quæ. 500. F
Stellæ declinatio quæ. 500. F
Stellæ fixæ qua ex cauſa micent, propria ſententia. 441. A
Stellarum agitationem non poſſe à ſublunari cauſa prouenire. 440. B
Stellarum inquietudinem in formarum attenuationem alij retulerunt. 440. E
Stellarum micantium cauſam longinquitati Ariſtoteles attribuit. 440. C
Stellas tremulas fieri pluribus adiuuantibus cauſis, Iulius Scaliger. 440. F
Stellas moueri propter diurni motus pernicitatem, quidam dixerunt. 440. F
Stellas fixas ſcintillare propter ſimulachrorum motum Vitellonis ſententia. 440. A
Stellas tremulas videri ob potentiæ imbecillitatem, Cardanus. 440. D
Stellas fixas tremere propter radiorum inflexionem aliorum opinio. 440. A
Stellas fixas tremere non reipſa, ſed videri tantùm quorumdam opinio. 439. E
Stellas nocte deciduas cur continuo aſpectu proſequamur. 186. D
Stereographice quid. 572. D
Stereographice vnde ſic dicta. 573. A
Stereographice à priſcis neotericiſque vſurpata. 573. A
Stereographice à Stereometria & Geodæſia quo differat. 573. A
Stereographice cur ex oculi contactu. 573. A
Stereographice alterum proiectionis genus ex oculi contactu. 498. C
Stereographice planum poſcit per centrum ſphæræ actum. 574. B
Stereographices prænotationes. 574. B
Sereographices in ſola ſphæra eſt vſus. 573. A
Stereographices & Orthographices diſcrimina. 572. D. E. 573. D

Stereographices præſtantia. 573.C
Stereometria à Geodæſia quo differat. 573.A
Stoici per aërem circumfuſum, quaſi per baculum obiecta attingi aſſeruerunt. 73.C
Stoicorum gutta. 71.D
Stoicorum ſententia, ſpiritus animales ad obiecta efferri. 71.C
Stoicorum quidam videndi facultatem ad obiecta tranſmitti ſtatuerunt. 71.F
Stoflerini Aſtrolabium. 624.D
Stoflerini Aſtrolabium ex Stereographia manauit. 573.B
Stoflerini & Gemmæ Friſij Aſtrolabia quo differant. 573.B
Strabones cur oculos diſtortos habeant. 346.C
Strabones qua oculi parte vitium habeant. 13.B
Strabones cur non omnia videant gemina. 346.C
Strabonibus omnia gemina videri, ait Ariſtoteles. 346.B
Structoriæ artis incunabula. 455.D
Structoriæ artis progreſſus. 455.E
Structoriæ artis perfectio. 455.F
Structura oculi. 3.B
Stulti cur ſe reges arbitrentur. 234.E
Stulti interdum ſtaminis nodo adſtricti compeſcuntur. 234.D
Stultis omnia magna videntur. 234.C
Stylobatis cur adiectio facienda ſit in medio per ſcamilles. 261.F
Sublimiora apparent, quæ radiis ſublimioribus cernuntur. 257.B
Sublunaria nulla perfectè diaphana. 32.B
Subſtantia corporea viſu per ſe dignoſci non poteſt. 95.D
Subſtantiæ omnes creatæ per ſe inertes ſunt, atque actionis expertes. 95.E
Subſtantiæ corporeæ viſu ex accidenti cognoſcuntur. 95.F
Succinum aliaque id genus bitumina flammam è longinquo ſuffurantur. 359.C
Succinis quomodo muſcæ & culices interdum innaſcantur. 36.E
Suffuſio quid. 61.A
Suffuſionis effectus. 60.E
Sulcatæ picturæ. 683.F
Sulphureæ flammæ color cæruleus. 34.E
Supercilia quid commodi adferant oculis. 8.C
Superficies perpendiculariter obiecta orthographicè proijcitur in lineam. 507.C
Superficies directè aut obliquè propoſita orthographicè tranſcribitur in ſuperficiem. 507.E
Superficies plana non eadem figura apparet obliquo aſpectu atque directo. 236.F
Superficies plana perpendiculariter viſui propoſita, apparet vt linea; directè verò aut obliquè, vt ſuperficies. 236.C
Superficiei radius opticus interdum ſuperficies eſt, aliàs corpus. 115.A
Superficiei vmbra ex perpendiculari obiectu eſt plana ſuperficies. 430.A
Superficiei vmbra ex obliquo vel directo obiectu eſt ſolidæ figuræ genus. 430.D
Superficies lineaque cur duplicis generis vmbram profundant. 431.A
Superficies planæ quomodo perpendiculariter viſui obijciantur. 181.F
Superficies cauæ ex interuallo ſpectatæ non rarò conuexæ apparent, & contrà. 312.E
Superficierum aſpectus triplex. 498.F
Superiores ædificiorum ordines reſupinari videntur. 221.E
Syllogiſmus quibus modis vitietur. 216.E
Sympathia amicos abſentes mouet. 70.D
Sympathia interdum motuum concordiam inuehit. 21.A
Symplegades inſulæ ponti Euxini. 349.D
Syndromides inſulæ ponti Euxini. 349.D

T.

TABIS propria cauſa. 14.E
Tactus in digitorum extremitatibus potiſſimùm viget. 26.F
Talpæ perfectum viſum habent, vti & oculos. 68.A
Talparum oculi aduerſus terræ impreſſionem comparati. 68.A
Talparum oculi quomodo perueſtigandi. 67.F
Tangat duos circulos recta linea, erunt quæ ex cæteris ad contactum educuntur, inter ſe parallelæ. 366.A
Tangant duos circulos duæ rectæ lineæ, erunt quæ tactus iungunt parallelæ. 366.C
Tangant duos circulos duæ rectæ lineæ, quæ tactus iungunt diuident circulos in ſegmenta proportionalia. 368.A
Tangentes inæquales circulos rectæ lineæ, in illa conueniunt linea quæ per vtriuſque circuli centrum ducitur. 369.A
Tangentes inæquales circulos rectæ lineæ, ad partes minoris circuli productæ conueniunt. 368.E
Tangentes duos circulos rectæ lineæ, ſunt inter ſe æquales. 367.D
Tangentes circulum rectæ lineæ ſi in vnum punctum conueniant, quæ à concurſu ad centrum circuli ducitur, eam quæ tactus iungit bifariàm ſecat. 365.D
Tangentes circulum rectæ lineæ ſi in vnum punctum concurrant, quæ tactus iungit recta linea, à tangentibus æquales portiones reſecat. 365.A
Tardè delata non moueri ſed mota eſſe deprehenduntur. 187.A 190.C
Tarditas motus quid. 189.E
Tarditas quietis eſt æmula. 186.F
Tarditas velocitaſque motus quo pacto viſu æſtimentur. 189.D
Tardi motus tempore interrupto certiùs deprehenduntur quàm continuo. 190.E
Tarſi ciliorum baſes. 8.C
Tecta ſolis ardores, pluuias, niues, grandines; parietes ventorum procellas arcent. 455.D
Temperamentum oculi igneum ex Platonis ſententia. 18.D
Temperamentum oculorum humidum eſt & frigidum. 18.D
Temperamentum oculi cur non aërium. 18.E
Temperamentũ oculi cur aqueum & frigidum. 18.D
Templorum pauimenta ingredientibus faſtigiata videntur. 259.B
Tempus menſura quædam eſt motus. 189.C
Tempus imaginarium. 149.E
Tempus ex Orthographia definire, quo ſtella ſupra infraque Horizontem latione primi mobilis immoratur. 539.B
Temporis breuitas veram diſtantiæ cognitionem non concedit. 226.D
Temporis moram non ſentiunt qui grauioribus rebus diſtinentur. 225.A

Temporis prolixitatem otioſi mirantur. 225.B
Tenebræ quæ dicantur. 426.A
Tenebræ merã luminis priuationem ſignificãt. 361.D
Tenebræ quo ſenſu denſæ vocentur. 425.E
Tenebræ ex totius luminis abſentia viſu percipiuntur. 193.A
Tenebræ & vmbra quomodo differant. 193.A
Tenebræ ab vmbris ſolo intenſionis gradu diſtinguuntur. 426.A
Tenebrarum notio ex communi vſu. 361.D
Tergeminæ dimenſionis ratio. 642.D
Terminis intrinſecis omnia incipiunt & deſinunt. 384.A
Terra natura ſua flaua eſt. 44.C
Terra cur in medio mundi loco collocata. 400.B
Terram rotundam eſſe quo argumẽto probetur. 223.F
Terræ portio maior medietate à ſole illuſtratur. 410.F
Terra ſi ſolis comparatione punctum eſt, cur quædam inhorreſcunt gelu, alia torrentur æſtu? cur item ſol ad nos accedere, rurſuſque abſcedere dicitur? 232.C
Terræ longitudines latitudineſque ex aſtrorum aſpectibus perdiſcuntur. 457.A
Terræ vmbra à ſole promiſſa, cur ſubinde totum corpus lunare non inuoluat. 411.D
Terrenus orbis ſolis comparatione puncti rationem habet. 232.B
Terrenus orbis cur ſolari aſtro factus ſit minor. 410.F
Terrenus orbis è loco ſolis ſpectatus puncti rationem habet. 504.A
Terſa corpora, qua parte nullum lumen ad oculos remittunt, nigra videntur. 39.E
Terſa corpora interdum tranſlucida putantur. 353.C
Tertulliani locus de ſenſuum externorum auctoritate. 214.A
Tertulliani locus aduerſus Academicos putantes ſenſus ſemper errare. 214.D
Teſtudinum flexus vnde inchoandi. 262.C
Tetraëdri Orthographica proiectio ſecundùm triplicem aſpectum. 555.B
Theatro circularis forma aptiſſima eſt. 281.E
Theſes Aſtronomicæ. 453.D
D. Thomas & Scotus conciliantur. 50.F
Tiberius Cæſar noctu videre ſolitus. 16.B
Tinctæ aquæ, ex eo loco ſpectatæ vnde lumen procidit, obſcuræ videntur. 355.A
Tinctura diaphana in maiore profunditate ſaturatior apparet. 32.C
Titionis rotatu lucidus orbis emicat. 347.D
Topographicæ deſignationes Ducibus militiæ vtiles. 456.F
Totum ab omnibus ſimul ſumptis partibus nil diſcrepat. 182.D
Traiani columna ſcamillum habet ſubiectum plintho. 262.D
Tranſparens & tranſlucidum. Vide *Diaphanum.*
Tranſparentiam medij exquiſitiſſimam viſio depoſcit. 217.D
Tranſparentia viſu quomodo percipiatur. 192.A
Tranſuerſæ lineæ in parallelas lineas ſcenographicè transferuntur. 644.F
Tranſuerſas lineas ſcenographicè tranſcribere. 660.E
Trianguli æquilateri angulo nullus dari poteſt triplus. 254.E
in Triangulo linea vni laterum parallela reſcindit triangulum toti triangulo æquiangulum. 364.E
Triangulorum ſuper æqualibus baſibus conſtitutorum anguli ad verticem multis modis inæquales. 198.E & ſeq.
Tribus modis obiecta viſuſque coniungi poſſunt. 71.B
Triplex fallacia ſenſuum. 214.E
Trochi impetu è ſpira excuſſi, quieſcere videntur. 348.D
Trochis inſignitæ maculæ dum circumaguntur circulos oſtendunt. 347.D
Tropicos orthographicè proijcere, viſu per Æquatorem & Horizontem traiecto. 523.F
Tropicos ſtereographicè in plano deſignare, viſu in altero Æquinoctiorum poſito. 610.A
Tunicæ oculi ſeptem. 2.D
Tunicarũ numerus rationibus ſtabilitur. 3.F & ſeq.
Tunicæ oculi venarum fibris colligantur. 20.D

V.

VAGVS *aſpectus quibus ex cauſis obueniat.* 130.F
Vapores in cerebrum delati viſionem perturbant. 348.F
Velocitas motus quid. 189.E
Velocitas oculorum vnde. 18.F
Velocitas tarditaſque motus, quo pacto viſu æſtimentur. 189.D
Venæ proprij ſunt ductus naturalis ſpiritus. 24.F
Veritas ad res intelligibiles ita ſe habet, vt lumen ad res viſibiles. 103.C
Veras magnitudines explorare, rationis eſt opus. 233.
Verum obliquæ proiecturæ centrum reperire. 584.E
Verticalis primarius quis. 501.E
Verticales circuli, quos Arabes Azimuth nominant. 501.D
Verticales circulos orthographicè deſcribere. 532.B
Verticales circulos ex obliquo aſpectu ſtereographicè exhibere. 635.A
Verticales circulos ſtereographicè profundere, oculo in Horizonte collocato. 617.A
Verticales circulos ſtereographicè proijcere, oculo in vertice conſtituto. 633.E
Verticalium circulorum munus. 501.E
Vertigo vnde generetur. 25.C
Vertigo ex aſpectu rerum in gyrum ocyſſimè actarum ſubinde oritur. 186.E
Vertiginoſis cur omnia circumagi videantur. 348.E
Viarum flexus exigui è medio ſpectati non deprehenduntur. 167.G
Videndi facultas ſolidæ parti ineſſe debet. 25.A
Videndi præcipua vis ad ſolam nerui optici extremitatem propriè pertinet. 26.F
Videndi facultas an ſalua ſit, quomodo cognoſcatur. 20.A
Videndi facultas parti animatæ ineſſe debet. 25.A
Videndi facultas non æqua eſt omnibus. 66.F
Videndi actus nobiliſſimus. 65.F
Vino aqua infuſa confunditur. 387.F
Vires corporis ab anno quadrageſimo minuũtur. 104.C
Viridis color ex flauo & cyaneo componitur. 40.C
Viridis color cur omnium gratiſſimus. 42.C
Virtus agendi primaria cum eſſentia agentis reciprocatur. 72.A
Virtus agentis primaria incommunicabilis eſt. 72.A
Virtutes cæleſtes vnà cum lumine in hæc inferiora influunt. 386.B
Virtutes cæleſtes luminis comites ſunt, non adminiſtræ. 586.B
Virtutes corporeæ corporeo modo ſubiectis inſunt. 161.E

Virtualis

Virtualis ſimilitudo quæ. 51.B
Viſile. Vide *Signum.*
Viſile duobus oculis ſpectatum, duas mittit radioſas pyramides, quarum communis baſis id quod ſpectatur; vertices autem in oculis ſunt. 140.D
Viſile diuerſis apparēs locis, geminū conſpicitur. 342.C
Viſile non eodem loco cerni ab altero oculo tantùm atque ab vtroque. 342.E
Viſile pluribus ſpectatum locis minùs perſpicuè videtur. 340.C
Viſile in eodem cum axibus exiſtens plano, in Horoptere verum vel apparentem locum habet. 148.A
Viſile in axium opticorum congreſſu poſitum, vnum videtur. 345.D
Viſile minus videtur obliquo aſpectu quàm directo. 237.A
Viſile cùm pluribus ſpectatur locis, nullus illorum proprius eſt. 340.B
Viſile in communi radio atque altero axe optico conſtitutum, vnum videtur. 345.E
Viſile in illo apparet radio, quo ipſius ſimulachrum ad obtutum porrigitur. 112.C 174.C
Viſile limis oculis ſpectatum inæquales gignit pyramidum angulos. 141.A
Viſile vno oculo vnico ſpectatur loco. 331.B
Viſile in ea Horopteris parte conſpicitur, vbi ipſum radius per rem ductus attingit. 330.F
Viſile in Horoptere exiſtēs vnico cernitur loco. 331.E
Viſile aliud per ſe, aliud ex accidente. 28.B
Viſile per ſe aliud proprium, aliud commune. 28.B
Viſile quod vno tantùm ſpectatur oculo, cùm in id occluſi etiam oculi acies tacitè dirigitur, acutiùs videtur. 84.A
Viſile niſi illuſtretur non apparet. 64.B
Viſibile in ſola oppoſitione videtur. 59.D
Viſibiles proprietates omnes inter ſe ſunt cōnexæ. 97.F
Viſibilia communia media ſunt inter propria, & ea quæ ex accidente. 28.C
Viſibilia vno ſpectata radio, eodē apparent loco. 331.C
Viſibilia communia magis accedunt ad propria quàm ad ea quæ ex accidente. 28.D
Viſibilia quædam ob paruitatem deliteſcunt. 59.A
Viſibilium proprietatum aliæ alijs citiùs percipiuntur. 100.E
Viſibilium rerum admittendæ ſunt ſpecies. 48.A
Viſio ex lucis & araneæ contactu quomodo fiat. 27.C
Viſio non fit interni luminis cum externo commixtione, vt voluit Plato. 17.A
Viſio per vacuum fieri non poteſt. 62.D
Viſio fit per ſpecies in oculum ſuſceptas. 74.B.D
Viſio non fit per ſpecies formales. 51.B
Viſio fit per pyramidem. 26.B
Viſio perfecta quales ſpiritus exigat. 25.F
Viſio non fit ſola obiecti præſentia. 69.D.E
Viſio non fit ſola compaſſione. 70.C
Viſio ſolo illo fit radio, qui ad centrum viſus attinet. 26.B
Viſio ab vtroque oculo robuſtior eſt quàm ab altero tantùm. 81.E 82.F 83.B
Viſio quædam eſt paſſio. 26.E
Viſio non ſola eſt paſſio, ſed etiam actio quædā. 78.A.E
Viſio duobus organis perficitur. 26.E
Viſio per ſimplex medium rectis fit lineis. 80.E
Viſio per intuitum tempore fit. 88.A
Viſio ex prænotione, minore fit tempore quàm intuitus. 89.A
Viſio ex prænotione collatione perficitur. 88.D
Viſio ex prænotione in rebus aſſuetis minimo fit tempore. 89.C
Viſio reuerà non eſt, cùm res abſens vt præſens videtur. 95.A
Viſio rectis fit lineis. 111.E
Viſio non fit radiorum emiſſione. 71.A
Viſionis prima differentia, ſimplex aſpectus & intuitus. 86.A
Viſionis ratio in duobus conſiſtit. 493.B
Viſionis præſtantia non ab obiectis penſanda eſt. 99.F
Viſionis principium ineſt cryſtallino humori. 26.A
Viſionis quatuor cauſæ ex Ariſtotele. 78.E
Viſionis intermiſſio tenebrarum & nigredinis ſpeciem ingerit. 217.E
Viſionem per corporeos defluxus fieri, Epicureorum commentum. 74.B
Eadem ſententia refutatur. 74.C
Viſionem motu fieri quomodo intelligendum. 88.B
Viſionem luminis emiſſione fieri ſententia Platonis & Galeni. 72.D
Viſiones Galeno eædem qui radij optici. 113.C
Viſiua potētia cur exercitatione non perficiatur. 78.C
Viſus ſuapte vi nihil exteriùs operatur. 79.D
Viſus externus nullas percipit rerum differētias. 93.C
Viſus externus nullum per ſe eſſentiæ gradum percipit. 98.B
Viſus ab obiectis remotè, à ſpecie proximè patitur. 51.E
Viſus tactui comparatur. 118.B
Viſus externus propriam actionem non percipit. 90.B
Viſus potentia ex ſe eſt indeterminata. 75.B
Viſus organum cur diaphanum. 16.E
Viſus ceteris ſenſibus dignitate præſtat. 65.F
Viſus agendo nil proficit, intellectus autem ſeruatis in memoria imaginibus ſcientiam auget. 104.B
Viſus percipit angulum, ſub connectente centra viſuum & axe optico comprehenſum. 133.A
Viſus externus ſenſuſque communis ab obiecti pendent præſentia. 93.F
Viſus centrum quod. 11.E
Viſus non fit per συναυγείας. 73.E
Viſus mente inferior tum propter ignobiliorem naturæ conditionem, tum propter incertitudinem functionis. 195.F
Viſus ac viſilis eadem eſt ratio, ſi viciſſim permutentur. 247.F
Viſus externus ſine ope ſenſus communis operari nihil poteſt. 93.B
Viſus cur ad proximè admota cæcutiat. 132.B
Viſus circa proprium obiectum formale numquam fallitur. 215.C
Viſus ad nimis excellens obiectum non propendet. 36.B
Viſus organum ſphæricum. 9.A
Viſus ſi ſemper erraret, nulla exiſteret in rebus ſcientia. 196.A
Viſus vnam ſolam viſibilem proprietatem non percipit. 97.D
Viſus ſuapte natura infinitè extenditur. 59.E
Viſus diſcrimina vnde. 67.A
Viſus obiectum lux & color. 28.B
Viſus humanus & beluarum eſſentiâ non differunt. 29.E 67.A
Viſus non eſt irradiatio. 68.B.E
Viſus plurimas rerum differentias comprehendit. 65.F
Viſus circa particulares luces & colores fallitur aliquando. 215.D

Viſus ſi nulli errori ſubiaceret, plus oculis quàm rationi crederetur. 196.A
Viſus ab animi affectionibus ſæpè deluditur. 57.C
Viſus ſi opaca corpora permearet, quid incommodi. 58.E 63.E
Viſus ad inueniendas diſciplinas aptiſſimus. 66.A
Viſus eſt facultas organo ingenita. 69.A
Viſus poſt ſimplicem rei ſingularis aſpectum primò eſſentiam lucis & coloris dignoſcit. 98.A
Viſus organum præcipuum non eſt ſpiritus animalis. 24.E
Viſus organum præcipuum eſt aranea. 26.E
Viſus obiectum formale. 215.C
Viſus diſgregatio quid. 41.E
Viſui locum reperire, ex quo ellipſis vt circulus appareat. 294.C
Viſui locum aſſignare, vnde datus circulus ellipſis appareat, centrum habens intra circuli peripheriam datum. 293.C
Viſum ſemper errare Academici ſenſerunt. 196.
Viſum inter & viſile medium requiritur diaphanum. 62.D
Viſum numquam errare, quibus rationibus ſuaderi poſſit. 213.F
Viſum ſubinde & falli & fallere. 213.E
Viſum agentem malè quidam aſtruere ſunt conati. 79.A
Viſum numquam errare Epicurei putarunt. 196.A
Viſum irradiationem eſſe, quidam partim verè, partim falsè ſenſerunt. 69.B
Viſum obiectorum actione excitari argumentis probatur. 69.E
Viſu externo res abſens videri vt præſens poteſt, aſſeruata in eo per diuinam potentiam ſpecie. 94.C
Viſu tranſportato quo pacto conſiſtens viſile æquale ſemper appareat. 247.E
Viſu immoto quo pacto mutatum obiectum æquale ſemper appareat. 243.C
Vitalis ſpiritus ductus ſunt arteriæ. 24.F
Vitalis ſpiritus officina cor. 24.F
Vitalis & animalis ſpiritus diſcrimen. 92.F
Vitellonis ſententia, an cryſtallinus humor ſit præcipuum viſus organum. 23.A
Vitellonis ſententia, an neruus opticus communis ſit præcipuum viſus organum. 23.E
Vitellonis ſententia de cauſa geminati aſpectus confutatur. 343.F
Vitellonis paralogiſmus. 427.
Vitellonis ratio de momentanea luminis productione refutatur. 374.C
Vitellonis ſententia de magnitudine anguli qui ad verticem eſt pyramidis opticæ, refellitur. 143.E
Vitellonis ſententia de centris tunicarum oculi. 11.C
– *Eadem confutatur.* 11.F
Vitellonis ſententia de neruorum opticorum decuſſatione. 15.D
Vitrum tinctum, lumen traiectum inficit. 18.C
Vitrum triangulare non veros, ſed apparentes colores exhibet. 45.B
Vitrum omne, niſi emendetur, ſubuiride ex fornace prodit. 44.D
Vitreus oculi humor. 3.A
Vitreus humor vitro fuſo ſubſtantia ſimilis. 6.B
Vitreus humor cur poſt cryſtallinum ſitus. 6.B
Vitruuij obſeruatio circa angulares columnas. 280.E
Vitruuij locus de imparibus ſcamillis à Bernardino Baldo explicatus. 261.F
Vmbra non eſt abſolutè lucis priuatio, ſed lux minor in luce maiore. 192.E
Vmbra ex vicinia lucis maioris ſpectatur. 192.E
Vmbra centri, ſole per maximum circulum delato, in rectam lineam profunditur. 568.E
Vmbra ſphæræ opacæ minoris, quàm ſit luminoſa, eſt conus. 432.A
Vmbra inter lumen & tenebras media eſt. 361.C
Vmbra prima quæ, & quæ ſecunda, ac tertia, ſicque deinceps. 361.E
Vmbra non ſecùs ac lumen ſuos habet intenſionis gradus. 361.F
Vmbra perfecta non vndique æquè obſcura eſt. 362.C
Vmbra non eſt mera priuatio. 361.C
Vmbra plena ſeu perfecta quæ. 362.A
Vmbra imperfecta quæ. 362.D
Vmbra perfecta perfecto lumini conuerſa proportione reſpondet. 362.A
Vmbra finita partim opaco corpore, partim lumine circumfuſo terminatur. 423.E
Vmbra lineæ opacæ quandoque linea eſt, quandoque ſuperficies. 428.E
Vmbra multiplicata obſcurior eſt. 426.C
Vmbra ſecunda obſcurior eſt quàm prima, & deinceps obſcurior ſemper illa quæ proximo gradu ſubſequitur. 426.E
Vmbra opaco propinquior obſcurior eſt. 427.A
Vmbra opaco propinquior, multò quàm reipſa ſit obſcurior apparet. 427.E
Vmbra opacæ lineæ perpendiculari obiectu eſt recta linea. 428.F
Vmbra opacæ lineæ directo vel obliquo obiectu plana eſt ſuperficies. 426.D
Vmbra ſuperficiei ex perpendiculari obiectu eſt plana ſuperficies. 430.A
Vmbra ſuperficiei ex obliquo vel directo obiectu eſt ſolidæ figuræ genus. 430.D
Vmbra ſphæræ opacæ, cui æqualis eſt ſphæra luminoſa, cylindrus eſt infinitus. 431.D
Vmbra ſuperficiei opacæ luminoſo corpori perpendiculariter obiectæ, perfecta eſſe numquam poteſt. 430.C
Vmbra iuxtà ac lumen propriò quodam pacto intendi ac remitti poteſt. 425.D
Vmbra puncti opaci recta eſt linea interminata. 428.A
Vmbra centri, cùm Sol per circulum non maximum incedit, coni ſuperficiem deſcribit. 442.D
Vmbra centri, cùm Sol per maximum circulum incedit, eumdem percurrit circulum. 442.D
Vmbra, moto ſeu luminoſo ſeu opaco, pariter mouetur. 438.E
Vmbra ſphæræ opacæ maioris formam turbinis Coluri infinitam adquirit. 432.E
Vmbra corporis opaci ſemper eſt corpus. 431.A
Vmbræ definitio. 361.B
Vmbræ magnitudo ex magnitudine intercepti luminis æſtimatur. 425.B
Vmbræ radius cum luminoſo à quo procedit, in directum extenditur. 423.B
Vmbræ ac luminis radius pari motus velocitate cientur. 441.B
Vmbræ ac luminis radius circum immotum corpus opacum oppoſitis mouentur lationibus. 441.D
Vmbræ ſolaris extremũ cur tremere videatur. 439.C
Vmbræ gradus non ex æquo luminis gradibus reſpondent. 361.F
Vmbræ plurium radiorum prohibitione ampliores fiunt. 425.A

Vmbræ

Vmbræ luminarium multitudine numerantur. 424.A
Vmbræ ſolares à parallelis lineis profuſæ ſunt inter ſe parallelæ. 504.A
Vmbræ lunares ſolaribus ſunt longiores. 436.C
Vmbræ meridianæ brumali tempore quàm æſtiuo ſunt prolixiores. 436.A
Vmbræ ſolares temporibus æqualibus inæqualia ſumunt incrementa. 436.A
Vmbræ ſolares circa ortum & occaſum longiores ſunt quàm meridie. 435.F
Vmbræ in aduerſam luminis partem proijciuntur. 424.E
Vmbræ ac tenebræ ſola intenſionis & remiſſionis inæqualitate diſtinguuntur. 426.A
Vmbræ à nonnullis arboribus delapſæ cur graues ſint & infeſtæ. 361.D
Vmbrarum quæ à motu ſolis proueniunt deſcriptiones. 569.A
Vmbrarum gradus. 426.B
Vmbrarum ſcenographicæ proiecturæ. 673.E
Vmbras ſolares non moueri, ſed motas eſſe aſpectu cognoſcimus. 190.E
Vmbrarum ſolarium variæ proiectiones. 563.A
Vmbroſus conus mutata corporum intercapedine variat. 432.B
Volutatio quid. 185.F
Volutatio alia ex gyratione & recta latione, alia ex gyratione circulari latione componitur. 185.F
Vnitas ex continuatione vel identitate aſpectu cognoſcitur. 184.E
Vniformitas actionis duplex. 379.F
Vniuerſales rerum notiones quomodo ex indiuiduorum adſpectu in animo naſcantur. 101.A
Vnum aliud continuatione, aliud identitate. 184.E
Vnum continuatione quid. 184.E
Vnum identitate quid. 184.F
Vnum ſecundùm identitatem cum diuiſione quantitatis conſentit. 184.F
Vnum videtur quod vno cernitur radio. 115.E
Vnum continuatione, numerum qui ex diſtinctione eſt admittit. 184.F
Vnus oculus quomodo plura ſimul obiecta videat. 84.E
Vnius rei forma fractionis ope pluribus radiis in oculos inferri poteſt. 116.B
Vno oculo certus definituſque rei locus deſignari non poteſt. 174.C
Vno oculo filum in foramen acus tranſuerſim immittere, incerti negotij eſt. 154.F
Vno oculo difficile eſt ſignum in aëre vagum ex tranſuerſo attingere. 154.E
Vuea tunica oculi. 2.E 5.A
Vueæ tunicæ forma ac diſpoſitio. 5.A.
Vueæ tunicæ origo. 2.E
Vulgi imperiti error circa opticos radios. 113.F

X.

XENOPHONTIS *milites per niuem iter facientes viſu ſunt hebetati.* 41.D

Y.

Ὑαλοειδὴς *oculi humor.* 6.B

Z.

ZALEVCI *in iudicando ſeueritas iuncta clementia.* 66.E
Zenith quid. 501.B
Zodiacus. 500.B
Ζοφερὸν *Ariſtoteli quid.* 39.E

ERRATA.

Pag. 22. D. 1. Itaque *lege* Ita.
Pag. 29. F. 6. contingere *leg.* contingit.
Pag. 38. E. 3. ceteris *leg.* ceteri.
Pag. 45. F. 8. polyedres *leg.* polyedri.
Pag. 47. B. 7. obumbulantis *leg.* obambulantis.
Pag. 53. C. 8. diſignare *leg.* deſignare.
Pag. 54. C. 8. iuxta lumen *leg.* iuxtà ac lumen.
Pag. 59. C. 6. obſiſtat *leg.* abſiſtat.
Pag. 86. E. 3. præcepta *leg.* percepta.
Pag. 88. D. 4. *lege* Viſio enim ex præcedente ſcientia eſt.
Pag. 185. C. 5. *leg.* preſenti agimus, ſed non de eo.
Pag. 192. B. 5. Quò porrò *leg.* Quà porrò.
Pag. 197. D. 1. multæ quædam partes. *dele* (quædam)
Pag. 234. A. 5. ex priua *leg.* ex praua.
Pag. 243. D. 6. *lege* Ac primò obiectum motum, quamuis oculus loco conſiſtat.
Pag. 314. D. 5. Prop. cxv. *leg.* xcv.
Pag. 322. E. 1. qualis ineſt *leg.* qualis eſt in.
Pag. 443. A. 1. ea quæ *leg.* eaque.
Pag. 559. C. 4. hentagonis *leg.* pentagonis.

APPROBATIO SVPERIORVM.

EGO FRANCISCVS FLERONTINVS Prouincialis Societatis IESV per Belgium, poteſtate ad hoc mihi facta à R^do admodum P. N. CLAVDIO AQVAVIVA Generali Præpoſito, facultatem concedo, vt OPTICA Patris FRANCISCI AGVILONII eiuſdem Societatis IESV, ſex libris comprehenſa, ac deſignatorum Patrum eiuſdem Societatis IESV iudicio approbata typis euulgentur. In cuius rei fidem has litteras nomine noſtro ſubſcriptas, & ſigillo noſtro munitas dedimus. Antuerpiæ Anno Domini M. DC. XII. Ianuarij die XV.

Franciſcus Flerontinus Pro^lis, vt ſuprà.

APPROBATIO CENSORIS.

HÆC OPTICA Auctore R. Patre FRANCISCO AGVILON Societatis IESV Presbytero ſex libris comprehenſa nihil habent noſtræ Religioni contrarium. Quocircà vtiliter admodum imprimentur; vt ſint in vſum Philoſophorum iuxtà ac Mathematicorum. Quod cenſuit IX. Decemb. Anno M. D. XI.

Egbertus Spitholdius S.T.L. Canonicus & Plebanus Antuerpienſis.

SVMMA PRIVILEGII.

ALBERTI & ISABELLÆ CLARÆ EVGENIÆ, Archiducum Auſtriæ, Ducum Burgundiæ, Brabantiæ, &c. Sereniſſimorum Belgicæ Principum Priuilegio cautum eſt; nequis FRANCISCI AGVILONII E SOCIETATE IESV OPTICORVM LIBROS SEX præter Martinæ Plantinæ viduæ & Balthaſaris & Ioannis filiorum Ioannis Moreti p. m. voluntatem, intra decennium imprimat, aut alibi terrarum impreſſos in has Inferioris Germaniæ ditiones importet, venaléſve habeat. Qui ſecùs faxit, confiſcatione librorum & alia graui pœna mulctabitur, vti latiùs patet in litteris datis Bruxellæ, XX. Ianuarij, M. DC. XII.

Signat.

Buſchere.


LABORE ET CONSTANTIA

RARE 84B
FOLIO 22604